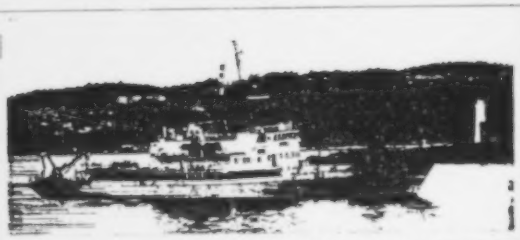
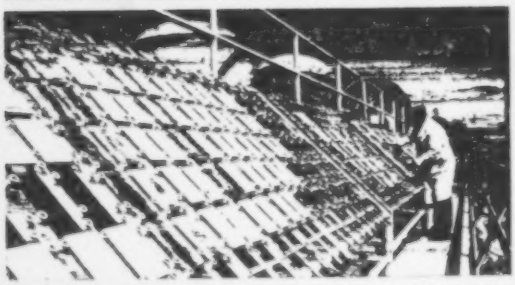
P501389.PDF [Page: 1 of 2]

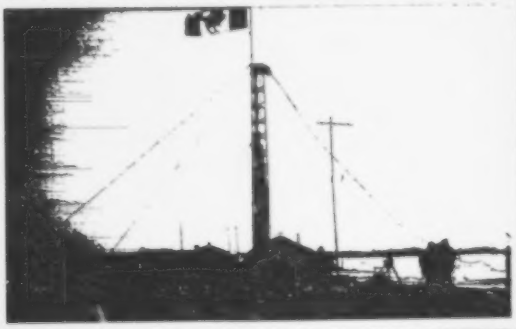
National Défense
Defence nationale

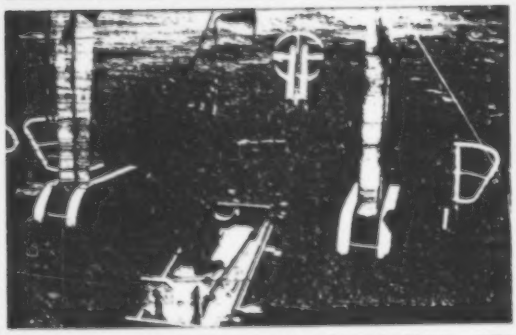
DREP

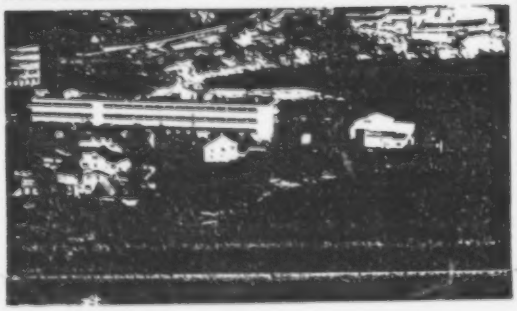
Defence Research Establishment Pacific











CRDP

Centre de recherches pour la défense, Pacifique

Canada

P581389.PDF [Page: 5 of 54]

DREP

CRDP

Defence Research Establishment Pacific

Centre de recherches pour la défense, Pacifique

CONTENTS

Foreword	1
DREP Organization	4
Introduction	5
CFAV ENDEAVOUR	7
Ocean Physics	9
Ocean Acoustics	10
Arctic Acoustics	14
Electromagnetics	20
Magnetic Anomaly Detection	21
Mine Countermeasures	22
Electromagnetic Silencing	24
Materials Technology	25
Non-Destructive Evaluation	26
Chemistry	28
Composites	30
Metals	31
Applied Technology	32
Library	34
Contracts and Technology Transfer	36
Administration	38
DREP Environs	39

TABLE DES MATIÈRES

Avant propos/Historique	1
Organisation du CRDP	4
Introduction	5
VFAC ENDEAVOUR	7
Physique océanique	9
Acoustique océanique	10
Acoustique arctique	14
Électro-magnétisme	20
Détection des anomalies magnétiques	21
Contre-mesures anti-mines	22
Immunisation électromagnetique	24
Technologie des matériaux	25
Évaluation non-destructive	26
Chimie	28
Composites	30
Métaux	31
Technologie Appliqué	32
Bibliothèque	34
Contrats et transfer de technologie	36
Administration	38
Environs du CRDP	39

The Heraldic Badge of the Defence Research Establishment Pacific depicts Thunderbird and Killer Whale in Kwa-Gulth Art form. The Nuu-chah-nulth of Vancouver Island were very daring whalers and used these creatures in their art. In their legends, Thunderbird is either a very large bird or a giant dressed in a bird's head, wings and feathers who flies over the ocean hunting and capturing whales.

L'emblème du Centre de recherches pour la défense, Pacifique, dépeint Oiseau-tonnerre et Épaulard à la manière de l'art KwaGulth. Les Nuu-chah-nulths de l'île de Vancouver, qui furent des baleiniers très audacieux, incorporèrent ces deux créatures dans leur expression artistique. Dans leurs légendes, Oiseau-Tonnerre est représenté soit par un oiseau de très grande taille, soit par un géant affublé de la tête et du plumage d'oiseau, qui survole l'océan tout en pêchant et en capturant des baleines.

P501389.PDF [Page: 9 of 54]

105-03696/

FOREWORD / HISTORY

During the Second World War research for defence increased dramatically. After the war, defence-related research activities were combined under the Defence Research Board and a number of laboratories were set up across the country. One of these was the Pacific Naval Laboratory which was established in 1948. It was housed in three wooden temporary buildings, on loan from HMC Dockyard, and had the use of two research ships: HMCS CEDARWOOD and CNAV EHKOLI. By the end of the first year, the staff consisted of six professional scientists and seven technical and administrative members. The program concentrated on Underwater Sound Propagation Research and Corrosion Research.

In 1954 a new Laboratory building was opened at the present site at CFB Esquimalt in Victoria, British Columbia. The name of the Establishment was changed in 1967 to the Defence Research Establishment Pacific (DREP). Still later in 1974, six defence research laboratories were reorganized within the Department of National Defence under the Chief, Research and Development (CRAD) Branch.

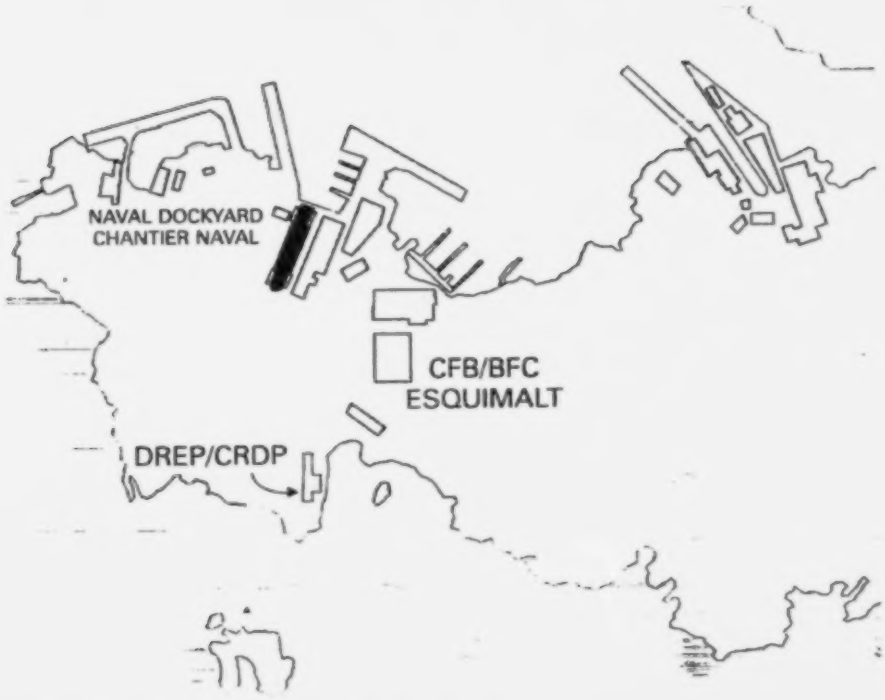
AVANT-PROPOS / HISTORIQUE

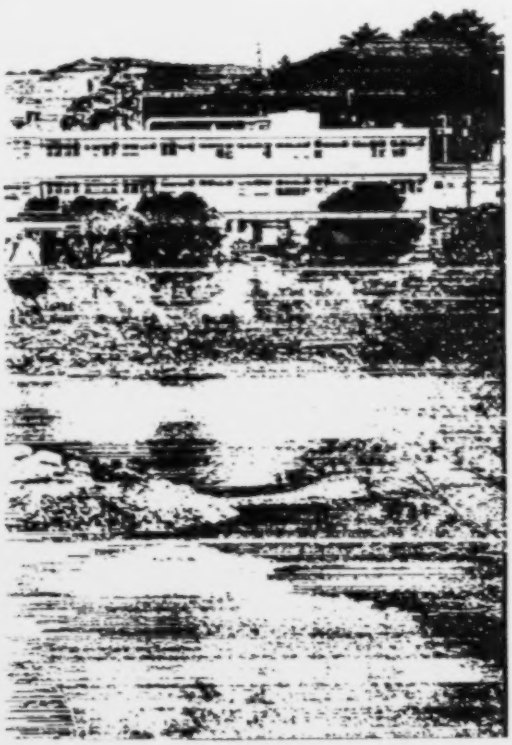
Au cours de la Deuxième Guerre mondiale la recherche pour la défense augmenta énormément. Après la guerre, les activités qui se rapportaient à la recherche furent réunies et confiées au Conseil de recherches pour la défense. Des laboratoires furent installés dans tout le Canada, notamment le Laboratoire naval du Pacifique, fondé en 1948. Ce laboratoire occupait trois édifices provisoires en bois prêtés par le Chantier naval CSM, et utilisait les bâtiments de recherche le NCSM CEDARWOOD et le VANC EHKOLI. À la fin de la première année, le personnel comprenait six scientifiques ainsi que sept techniciens et administrateurs. Le programme consistait principalement en recherche sur la propagation des sons sous-marins et sur la corrosion.

En 1954, un nouveau laboratoire a été créé à l'endroit actuel, à la base des FC Esquimalt de Victoria, en Colombie-Britannique. Le nom de ce laboratoire fut changé en 1967; il devint le Centre de recherches pour la défense, Pacifique (CRDP). Par la suite, en 1974, six laboratoires de recherches pour la défense furent réorganisés à l'intérieur du ministère de la Défense nationale sous la direction du Chef — Bureau de Recherche et Développement (CR Dév).

The Pacific Naval Laboratory as it existed in 1948.

Le Laboratoire naval du Pacifique, en 1948.

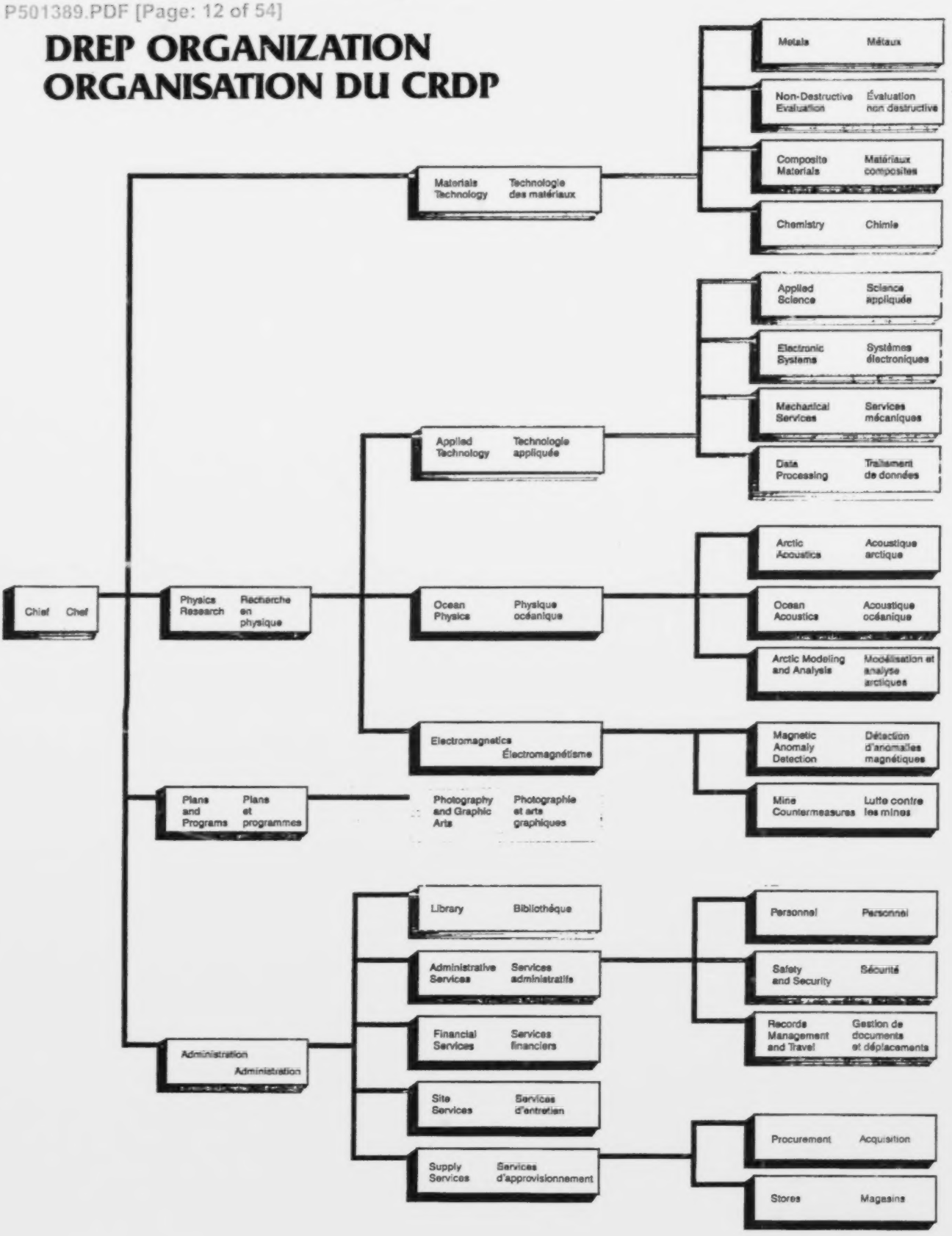




DREP is presently housed in six buildings having about 6200 square meters of laboratory space.

Le Centre de recherches pour la défense, Pacifique occupe actuellement six édifices dont 6 200 mètres carrés sont réservés aux laboratoires.

DREP ORGANIZATION
ORGANISATION DU CRDP


Chief Chef
Physics Research Recherche en physique
Plans and Programs Plans et programmes
Administration Administration
Materials Technology Technologie des matériaux
Applied Technology Technologie appliquée
Ocean Physics Physique océanique
Electromagnetics Électromagnétisme
Photography and Graphic Arts Photographie et arts graphiques
Library Bibliothèque
Administrative Services Services administratifs
Financial Services Services financiers
Site Services Services d'entretien
Supply Services Services d'approvisionnement
Metals Métaux
Non-Destructive Evaluation Évaluation non destructive
Composite Materials Matériaux composites
Chemistry Chimie
Applied Science Science appliquée
Electronic Systems Systèmes électroniques
Mechanical Services Services mécaniques
Data Processing Traitement de données
Arctic Acoustics Acoustique arctique
Ocean Acoustics Acoustique océanique
Arctic Modeling and Analysis Modélisation et analyse arctiques
Magnetic Anomaly Detection Détection d'anomalies magnétiques
Mine Countermeasures Lutte contre les mines
Personnel Personnel
Safety and Security Sécurité
Records Management and Travel Gestion de documents et déplacements
Procurement Acquisition
Stores Magasins

INTRODUCTION

DREP is one of six laboratories operated by the Chief of Research and Development. CRAD is responsible for the provision and management of a national program of defence research and development and scientific consultation services that provide effective and timely support to the Canadian Forces and the Department. Close cooperation and frequent communication with the Canadian Forces ensures that the program is relevant to both short and long term defence needs.

The DREP research program has as its primary focus, the detection and localization of submarines. It also focuses on mine countermeasures and on materials technology. The work in these areas is augmented through collaboration with our NATO allies and with Australia and New Zealand. In addition, there is a close working relationship with industry and universities through an active program of contracted research.

The key ingredient in a strong, productive research program is the personnel who carry it out. DREP is fortunate to have a highly qualified and dedicated staff, comprised at present of 130 Scientists, Technologists and Administrative staff as well as five members of the Canadian Forces. The staff is complemented each year by twenty Defence Research Assistants and Coop students from Universities and Colleges. An enlightened program of training is employed to maintain the currency of all staff.

In addition, presentations at major conferences and the occasional exchange of scientists with foreign laboratories for several months to a few years form an important part in the professional development of our scientific staff.

INTRODUCTION

Le CRDP est l'un des six laboratoires dirigés par le Chef — Recherche et Développement. Le CR Dév est responsable de la création et de la gestion d'un programme national de recherche et de développement pour la défense, et de la prestation de services d'experts-conseils susceptibles d'apporter un appui efficace et opportun aux Forces canadiennes et au ministère. Une coopération étroite et des communications fréquentes avec les Forces canadiennes font en sorte que le programme satisfasse aux besoins à court terme et à long terme de la défense.

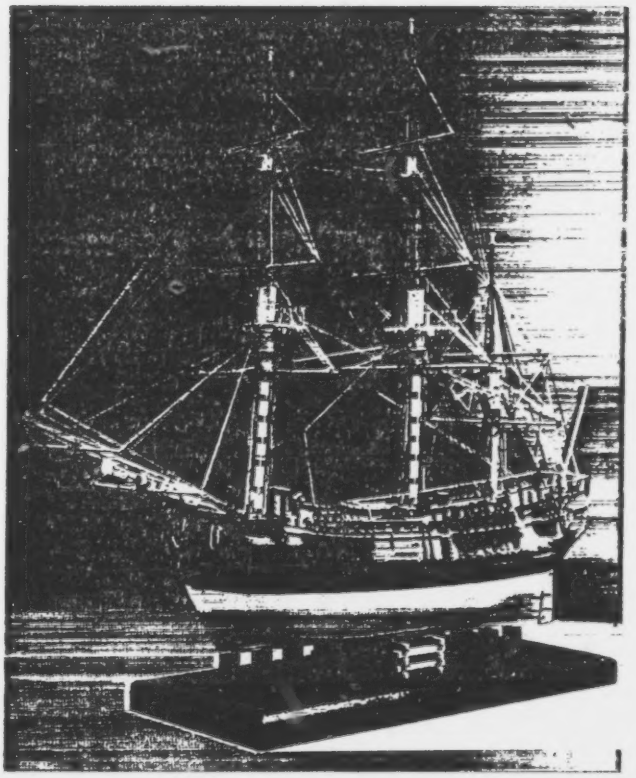
Le principal objectif du programme de recherche du CRDP est la détection et la localisation des sous-marins. Ce programme porte également sur la lutte contre les mines et la technologie des matériaux. Les travaux dans ces domaines sont accrus par la collaboration avec les pays de l'OTAN ainsi qu'avec l'Australie et la Nouvelle-Zélande. En outre, il existe un lien étroit avec les milieux industriel et universitaire par l'intermédiaire d'un programme dynamique de recherches effectuées par contrats.

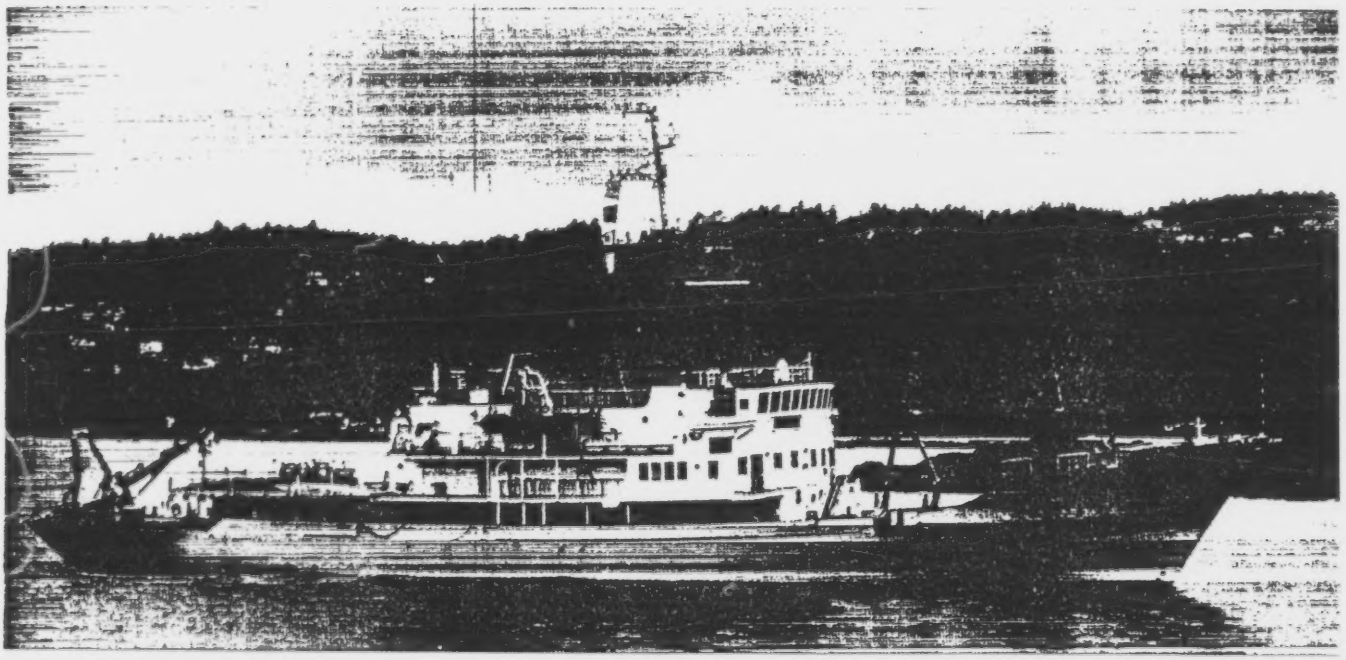
L'élément clé d'un programme de recherche efficace et productif est le personnel qui l'exécute. Le CRDP bénéficie d'un personnel consciencieux et très compétent, composé de 130 scientifiques, technologistes, administrateurs et administratrices et cinq membres des Forces canadiennes. Chaque année vingt assistants et assistantes de recherche, étudiants et étudiantes des programmes coopératifs des universités et des collèges viennent s'ajouter au personnel. Un programme de formation enrichissant permet au personnel de mettre ses connaissances à jour.

De plus, la participation aux congrès importants et, de temps en temps, les échanges (qui peuvent durer plusieurs mois ou quelques années) de scientifiques avec les laboratoires étrangers, constituent une partie importante de la formation professionnelle de notre personnel scientifique.

ENDEAVOUR was the first vessel especially designed and constructed by the Department of National Defence for research at sea. She is not the first of this name, nor the first ENDEAVOUR to be commissioned for scientific purposes. In 1768, Lieutenant James Cook in HMS ENDEAVOUR undertook a three-year around-the-world expedition to observe the transit of Venus over the sun's disk and to carry out geographical research in the South Pacific Ocean.

L'ENDEAVOUR a été le premier vaisseau spécialement conçu et construit par le ministère de la Défense nationale pour les recherches en mer. Il n'est cependant pas le premier du nom, ni le premier à être commissionné à des fins scientifiques. En 1768, à bord du NSM ENDEAVOUR, le lieutenant James Cook entreprit une expédition autour du monde d'une durée de trois ans pour observer le passage de la planète Vénus sur le disque solaire et pour effectuer des recherches géographiques dans le Pacifique Sud.





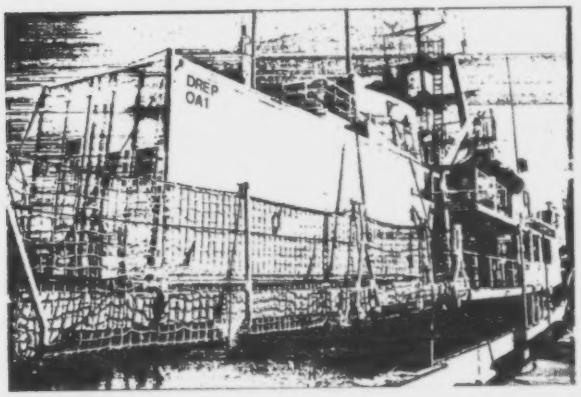
P501389.PDF [Page: 15 of 54]

CFAV ENDEAVOUR

Outside the laboratory, the primary DND research facility on the west coast is the CFAV ENDEAVOUR. Commissioned in 1965, ENDEAVOUR is operated for the Chief of Research and Development by the Commander, Maritime Forces Pacific, as part of the Canadian Forces Auxiliary fleet.

ENDEAVOUR has an overall length of 75 metres, breadth of 11.75 metres and displacement of about 1560 tonnes. Facilities are provided to carry up to 14 scientific staff and a complement of 10 officers and 26 crew. Completely refitted in 1989, the ship contains wet and dry laboratories, workshops, a computer laboratory, an electronic maintenance room, a photographic laboratory and offices for the scientists. Deck machinery is specially designed for scientific purposes and the deck has general purpose fittings for the operation of various types of research equipment.

ENDEAVOUR is used to support research in all the main areas of the DREP program. On occasion, she is also used to support research activities in the other CRAD laboratories.



A DREP container with towed-array spare parts, mounted on CFAV ENDEAVOUR for a sea trial.

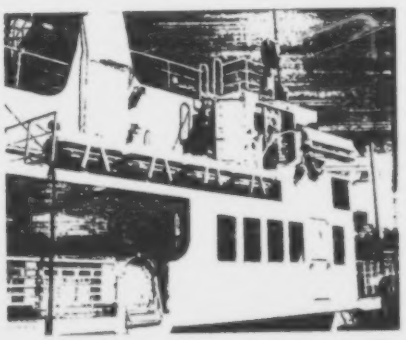
Un conteneur du CRDP renfermant des pièces de rechange pour le réseau remorqué, installé à bord le VAFC ENDEAVOUR pour des essais en mer.

VAFC ENDEAVOUR

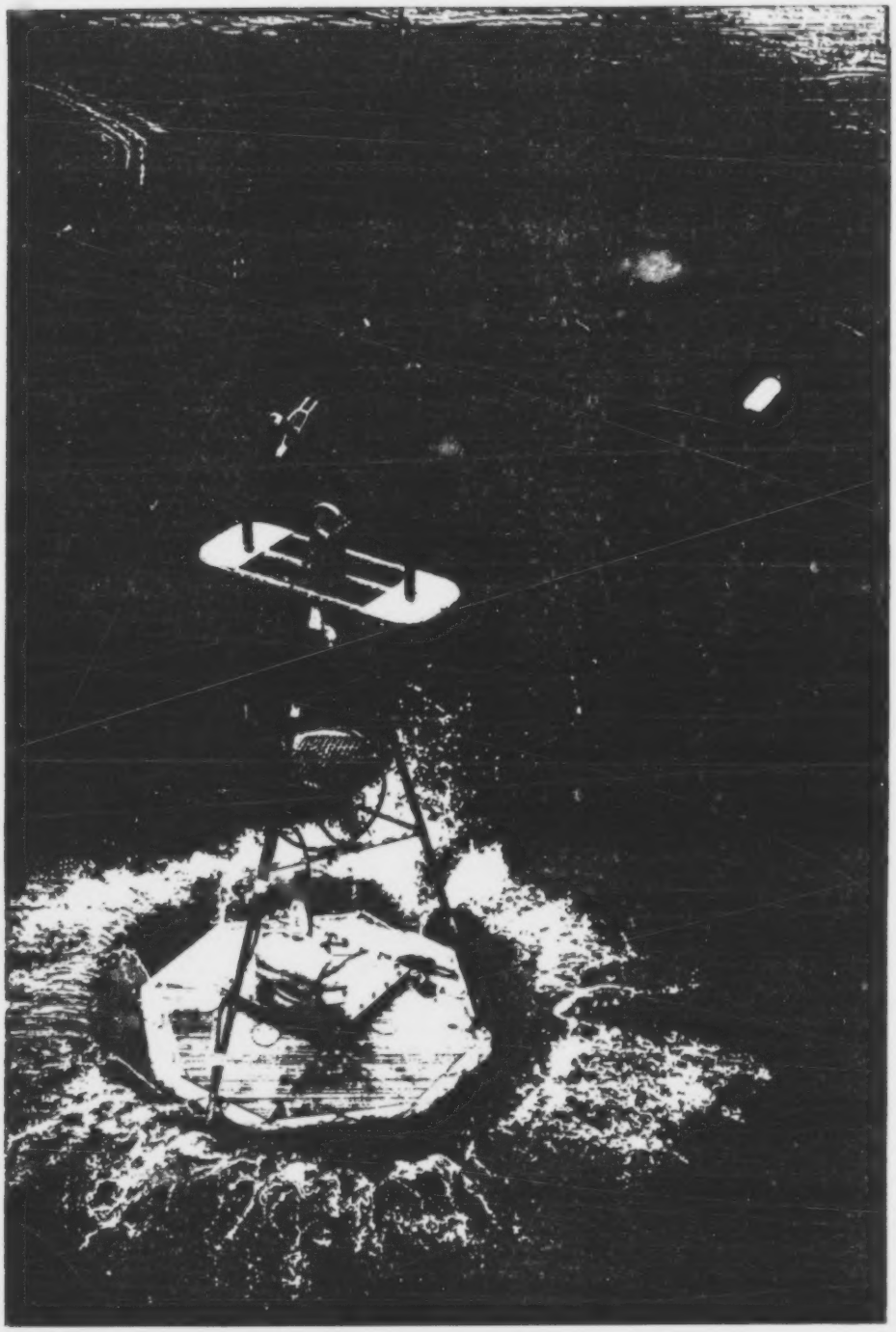
En dehors du laboratoire, la principale installation de recherches de la côte ouest est le vaisseau auxiliaire des Forces canadiennes ENDEAVOUR. Mis en service en 1965, l'ENDEAVOUR est exploité pour le compte du chef de recherche et de développement par le commandant des Forces maritimes, Pacifique, et fait partie de la Flotte auxiliaire des Forces canadiennes.

L'ENDEAVOUR est long de 75 mètres, large de 11,75 mètres et déplace à peu près 1 560 tonnes. Les installations dont l'ENDEAVOUR est muni satisfont aux besoins de 14 scientifiques et d'un équipage de 36 personnes, dont 10 sont du grade d'officier. Complètement radoubé en 1989, le bâtiment comprend un laboratoire extérieur sur le pont ainsi qu'un laboratoire intérieur, des ateliers, un laboratoire d'ordinateurs, un complexe d'entretien électronique, un laboratoire de photographie et des bureaux pour les scientifiques. La machinerie sur le pont a été conçue pour les études scientifiques et le pont est muni de montages à tout faire qui permettent le fonctionnement d'une grande variété d'équipements de recherche.

L'ENDEAVOUR facilite les recherches dans tous les principaux domaines du programme du CRDP. À l'occasion il est également utilisé dans le cadre des activités de recherche des autres laboratoires du CR Dév.



P501389.PDF [Page: 16 of 54]



Deployment of the Multi-Element Vertical Array (MEVA) from CFAV ENDEAVOUR.

Le déploiement du réseau vertical à plusieurs éléments (MEVA) effectué à partir du VAFC ENDEAVOUR.

P501389.PDF [Page: 17 of 54]

OCEAN PHYSICS

This work is aimed at obtaining an understanding of low frequency sound propagation and ambient noise in the North-East Pacific and Arctic Oceans which is critical to undersea surveillance. The understanding gained is applied to the development and evaluation of modern sonar signal processing methods, in estimating the performance of future sonars through simulation and modelling, and in the development of sonar systems. Tests and measurements with experimental equipment at sea and during field trials form a large part of the activity.

PHYSIQUE OCÉANIQUE

Ces travaux visent à comprendre les particularités de la propagation des sons à basse fréquence et du bruit ambiant dans le nord-est de l'océan Pacifique et dans l'océan Arctique, car cela est crucial pour la surveillance sous-marine. Les connaissances obtenues permettent d'élaborer et d'évaluer des méthodes modernes de traitement de signaux sonar, de vérifier la performance des nouveaux sonars au moyen de la simulation et de la modélisation ainsi que de mettre au point des systèmes sonar. Une grande partie de ces travaux consiste en essais et en mesures faits en mer ou sur terrain avec de l'équipement expérimental.

P501389.PDF [Page: 18 of 54]

Ocean Acoustics

The eastern half of the subarctic North Pacific Ocean (north of 40° north latitude) has a number of unique oceanographic properties which have a major impact on sound propagation and, hence, on sonar performance. The dominant acoustical feature of the area, which makes it different from most other ocean areas, is the presence of two relatively shallow sound channels. These sound channels trap acoustic signals and allow propagation to very long ranges with little energy loss.

A primary tool in the study of these features is a horizontal towed array known as the Canadian Ocean Acoustic Measurement System (COAMS) which consists of a set of four nested sub-arrays of hydrophones with an overall length of about two km. The knowledge obtained with this array and other acoustic systems has enabled the development of realistic propagation and detection models, target tracking algorithms, and matched field processing techniques. All of this has led to a capability to estimate the performance of future sonars, formulate new signal processing methods and to advise on and develop advanced submarine detection systems.

Acoustique océanique

La partie orientale de la zone subarctique du nord de l'océan Pacifique (au nord de de 40° de latitude Nord) possède de nombreuses propriétés océanographiques uniques qui ont un effet déterminant sur la propagation des sons et, par conséquent, sur la performance des sonars. La principale caractéristique acoustique de cette région, qui la rend différente de la plupart des autres régions océaniques, est la présence de deux chenaux sonores relativement peu profonds. Ces chenaux emprisonnent les signaux acoustiques et en permettent la propagation à de très longues portées, mais avec peu de perte d'énergie.

Un réseau remorqué horizontal, connu sous le nom de système canadien pour la mesure de l'acoustique océanique (COAMS), est le principal outil employé pour l'étude de ces propriétés. Long d'environ 2 km, il comprend un ensemble de quatre sous-réseaux d'hydrophones emboîtés. Les connaissances obtenues au moyen de ce réseau et d'autres systèmes acoustiques ont permis le développement de modèles de propagation et de détection qui reflètent les conditions réelles, ainsi que des algorithmes pour la poursuite des cibles et de techniques de traitement aux champs homologues. Il est donc maintenant possible d'évaluer la performance des nouveaux sonars ainsi que de mettre au point des systèmes perfectionnés pour la détection des sous-marins, et de prodiguer des conseils à ce sujet.

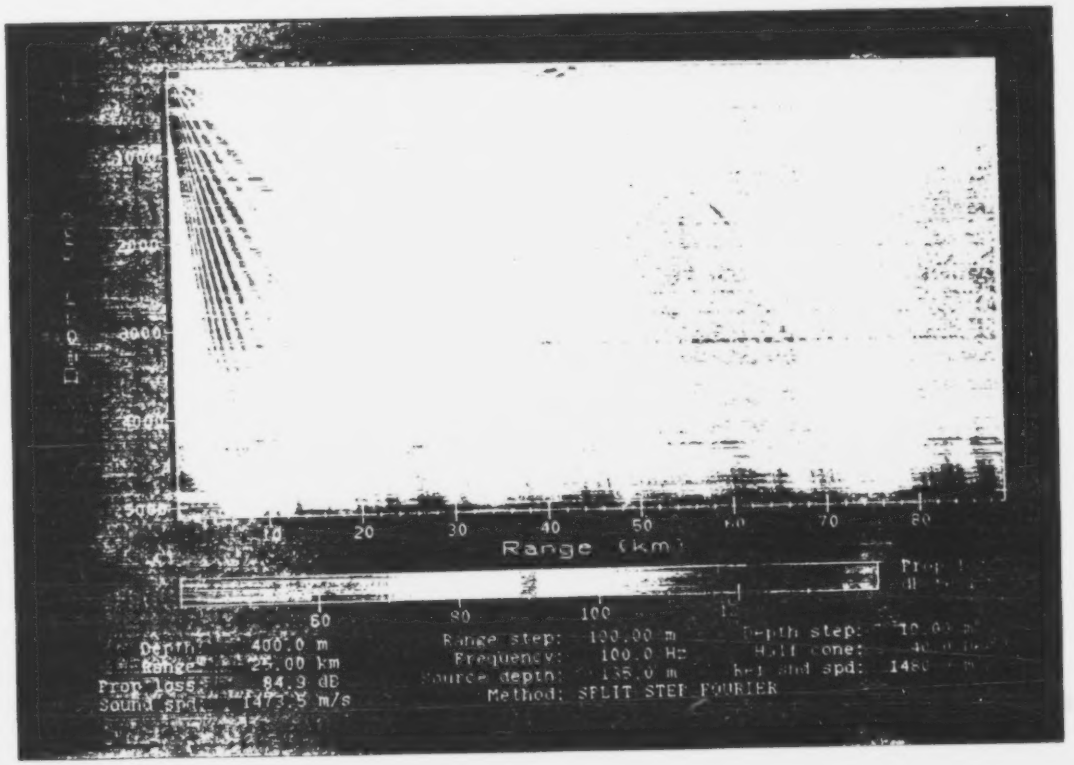
P501389.PDF [Page: 19 of 54]

The Canadian Acoustic Parabolic Equation System (CANAPES), onboard CFAV ENDEAVOUR, is used to provide rapid predictions of low-frequency propagation loss and detection capability.

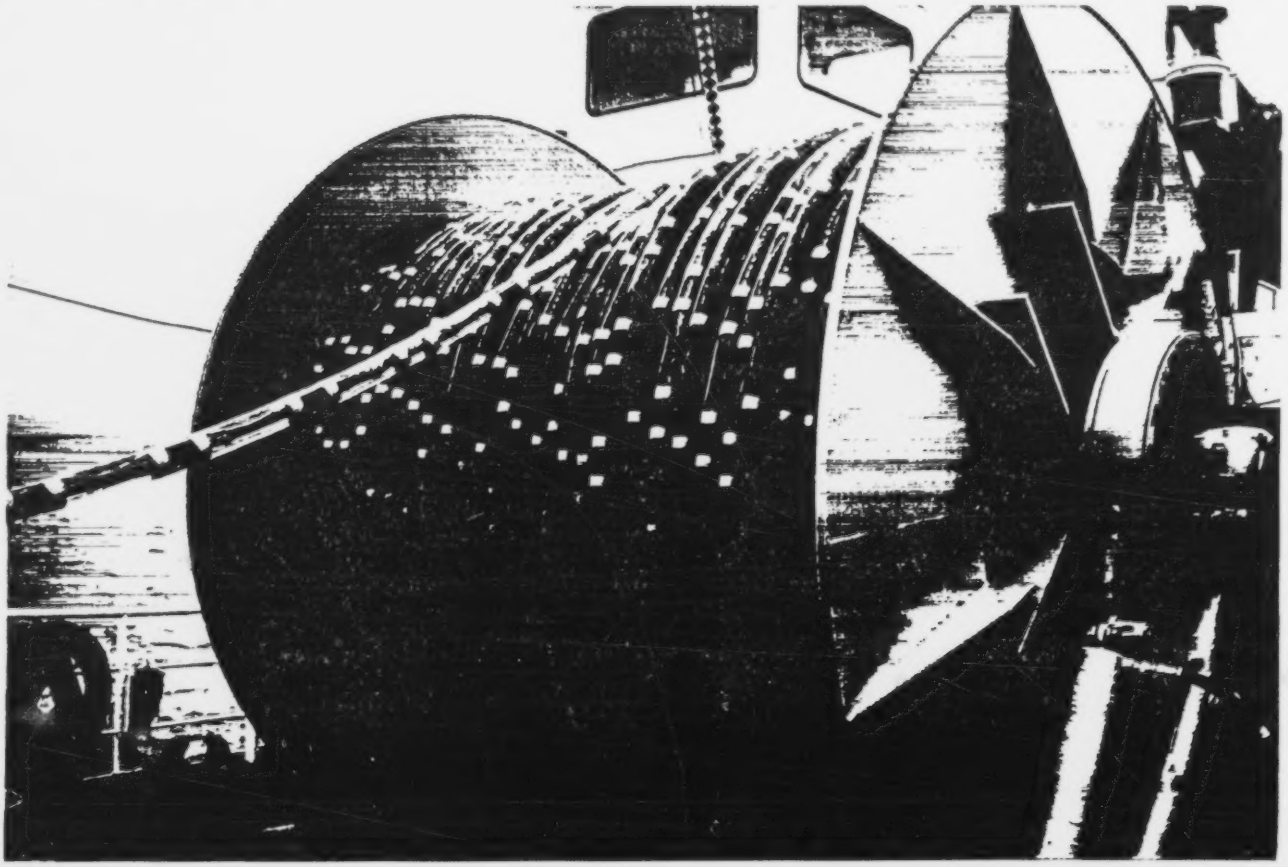
Le système acoustique canadien d'équation parabolique (CANAPES) qui se trouve à bord du VAFC ENDEAVOUR permet d'évaluer rapidement la perte de propagation à basse fréquence et la capacité de détection.

The CANAPES colour display of coherent sound propagation showing a banded surface image interference pattern emanating from the source (upper left). Fully refracted energy is focused to a convergence zone at a range of 40 km. Steeper-angle paths that interact with the bottom are also evident.

Voici comment apparaît l'affichage en couleur CANAPES de la propagation des sons cohérents. On voit la mire de brouillage de l'image de surface émanant de la source (en haut à gauche). De l'énergie complètement réfractée se dirige vers une zone de convergence située à 40 km. On peut également apercevoir les trajectoires à angle plus aigu qui interagissent avec le fond de la mer.

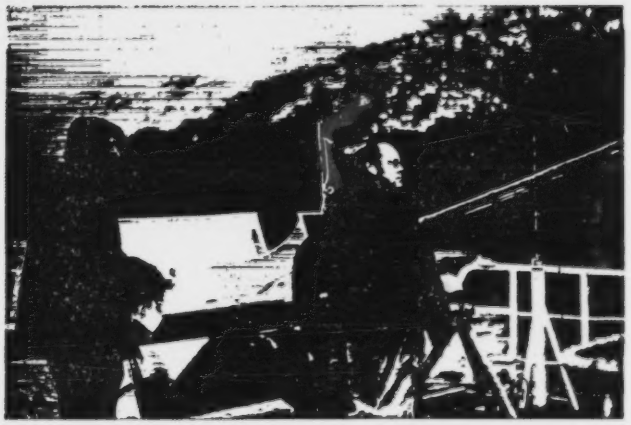


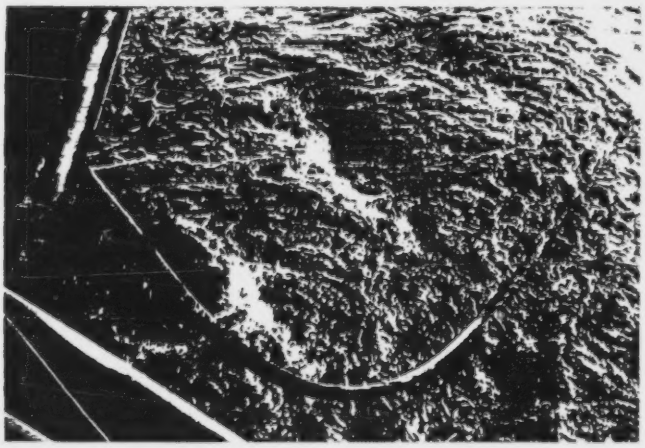
P501389.PDF [Page: 20 of 54]



Deployment of the two-kilometer long horizontal towed array, COAMS, from CFAV ENDEAVOUR.

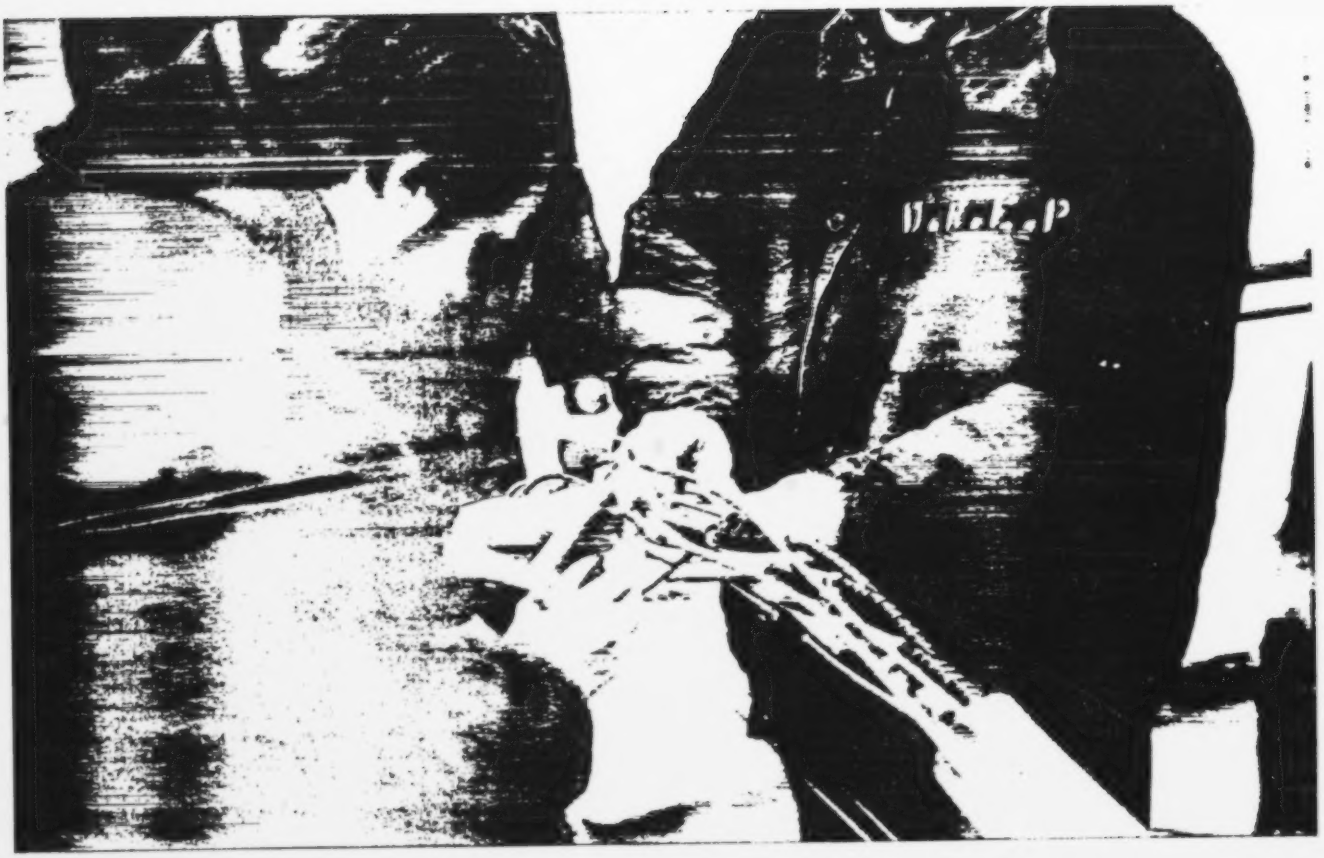
Le déploiement du réseau remorqué horizontal (COAMS), long de 2 km, effectué à partir du VAFC ENDEAVOUR.





The horizontal towed array deployed.

Le réseau remorqué horizontal, une fois déployé.



At-sea repair of the towed array.

La réparation en mer du réseau remorqué.

P501389.PDF [Page: 22 of 54]

Arctic Acoustics

DREP's activities over many years in the Arctic have developed a world-class expertise in the acoustics of Arctic waters.

Both underwater ambient noise and sound propagation conditions in the Arctic differ considerably from those in the open ocean. In the winter and spring, when the channels are covered with stationary, shore-fast ice, the ambient noise levels are very low. Most noise produced during this period is either biological in origin or is caused by ice cracking and wind-driven snow. On the other hand, during the periods of break-up and freeze-up, ice floes grinding together and wind generated surface waves result in higher noise levels.

In the Arctic Basin the ice floes are continually moving and grinding together, even in the winter and spring. As a result the seasonal changes in noise levels are less pronounced than in the channels. The unique acoustics of the Arctic provide an interesting challenge to the sonar designer and the operator.

Considerable creativity has been required in living and working in the Arctic environment. Techniques have been developed for drilling through many metres of ice (up to 50 m) to deploy hydrophones and for laying cables through the ice and shore interface where the moving ice scours the sea bed.

Acoustique arctique

Au fil des années, les activités du CRDP dans l'Arctique lui ont permis d'acquérir un savoir-faire dans le domaine de l'acoustique des eaux de l'Arctique, un savoir-faire qui jouit d'une renommée enviable au sein de la communauté scientifique internationale.

Les conditions qui influencent le bruit ambiant sous-marin et la propagation des sons dans l'Arctique diffèrent considérablement de celles de la haute mer. En hiver et au printemps, lorsque les chenaux sont couverts de glaces immobilisées par la terre, les niveaux de bruit ambiant sont très bas. La plupart des bruits entendus durant cette période sont d'origine biologique ou sont produits par le fractionnement de la glace et par la poudrerie. Par contre, durant les périodes de débâcle et de gelée, le grincement des banquises et l'action des vagues de surface causées par le vent provoquent des niveaux de bruit plus élevés.

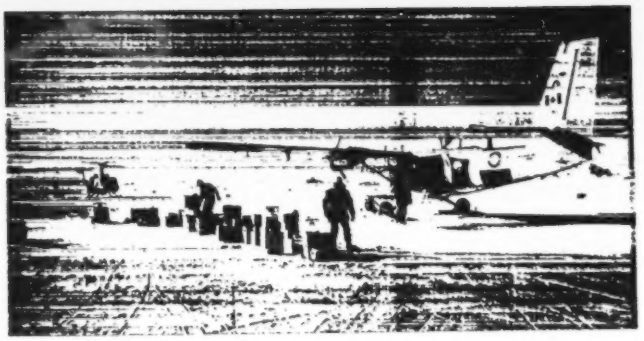
Dans le bassin de l'Arctique, pourtant, les banquises bougent constamment et grincent les unes contre les autres, même en hiver et au printemps. Les changements saisonniers des niveaux de bruit sont alors moins prononcés que dans les chenaux. L'acoustique singulière de l'Arctique représente donc un défi intéressant pour les responsables de la conception et du fonctionnement du sonar.

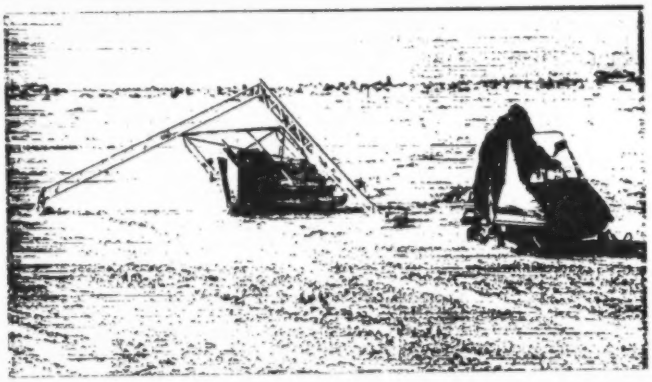
L'environnement de l'Arctique exige une forte mesure de créativité de la part de ceux et celles qui y vivent et y travaillent. Des techniques ont été mises au point afin de percer les glaces épaisses (jusqu'à 50 m) pour déployer des hydrophones et pour poser des câbles dans l'interface entre la glace et le littoral, là où la glace en mouvement creuse le fond de la mer.

P501389.PDF [Page: 23 of 54]

Preparing for an acoustic trial: clearing an aircraft landing area using the DREP-designed airstrip grooming tool (Lower); unloading equipment (Upper).

Préparation à un essai acoustique : on dégage une piste d'envol au moyen d'un appareil conçu par le CRDP (en bas); on décharge de l'équipement (en haut).





Two methods of getting through the ice: auger drilling (Upper); hot-water drilling for thick ice (Lower).

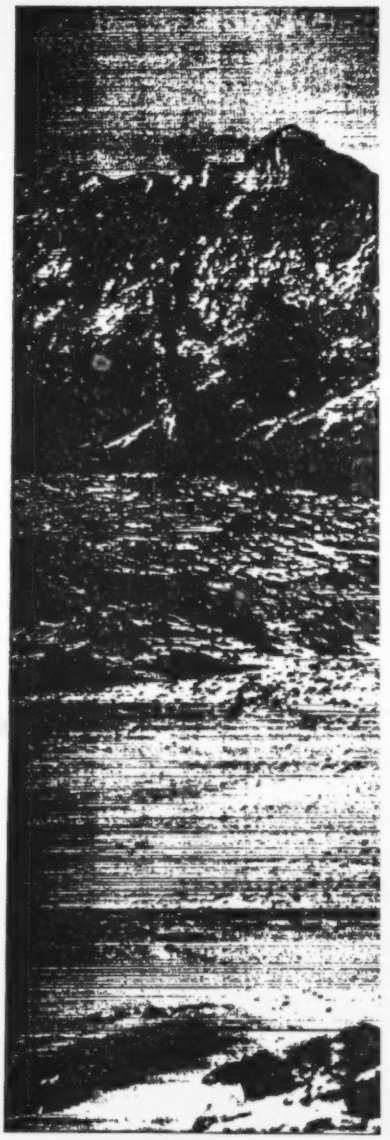
Deux façons de pénétrer les glaces : un perçoir en spirale (en haut); le perçage à l'eau chaude dans le cas des glaces épaisses (en bas).

Preparing to collect data: deploying a hydrophone package through the ice.

On s'apprête à recueillir des données : un ensemble hydrophone est déployé à travers la glace.

Research camp near Prince Patrick Island in the M'Clure Strait.

Un camp de recherches près de l'île du Prince Patrick dans le détroit M'Clure.

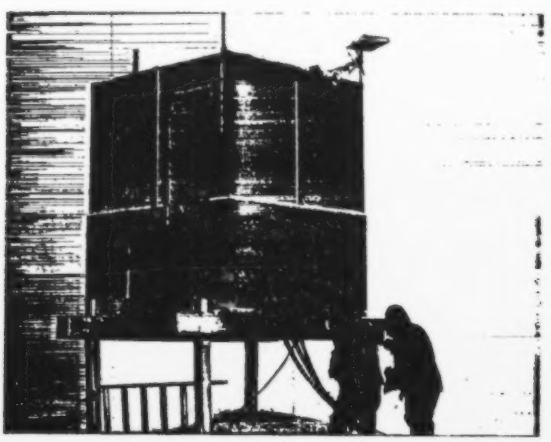


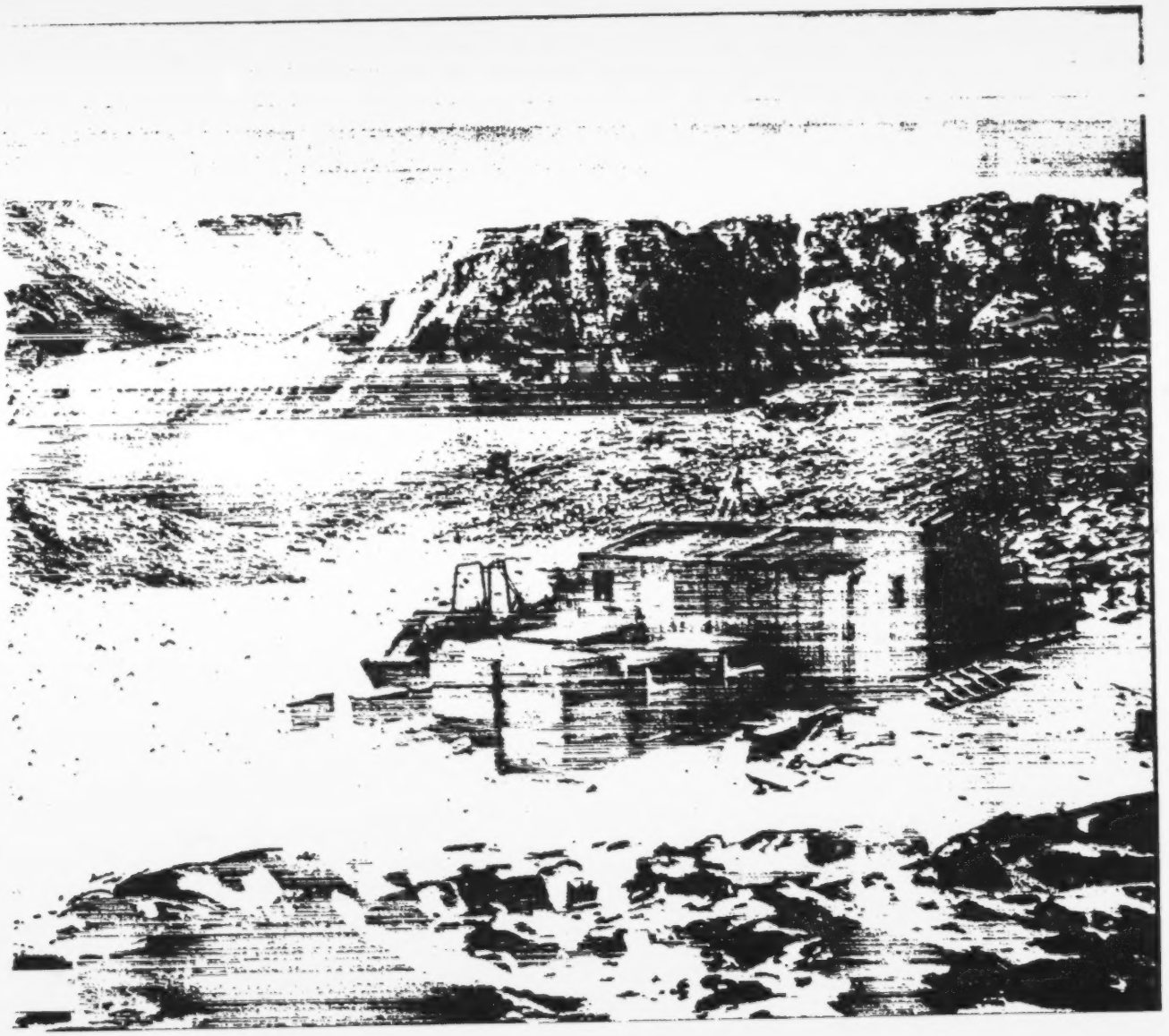
Research camp at Grise Fiord.

Un camp de recherches à Grise Fiord

Preparing to collect data: Securing cables at an instrumentation hut.

On s'apprête à recueillir des données : des câbles sont fixés à un abri pour les instruments.



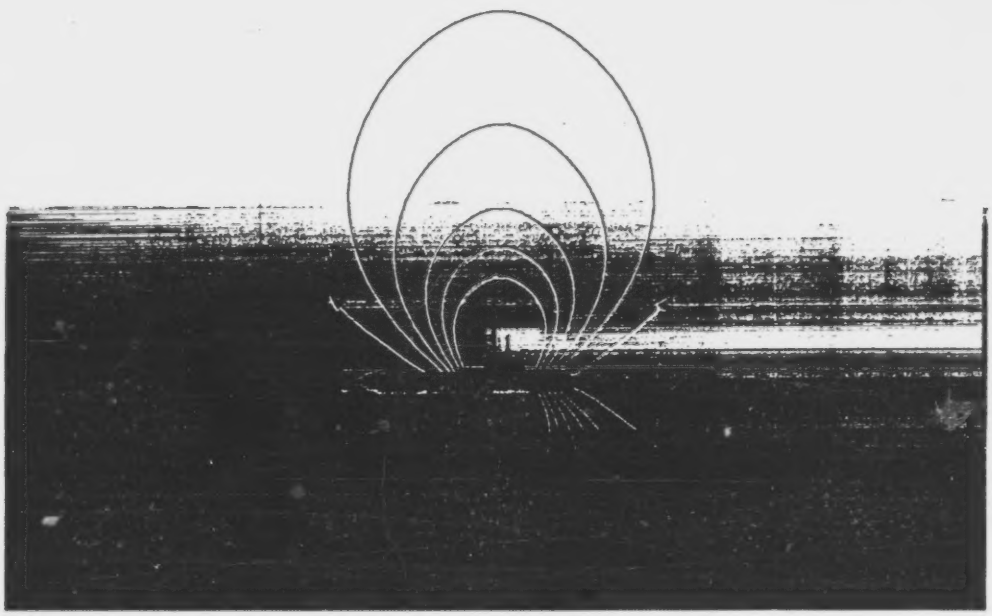


ELECTROMAGNETICS

ÉLECTRO-MAGNÉTISME

In addition to acoustic signals submarines also generate low-frequency electromagnetic signals which are important for close range tracking.

Outre les signaux acoustiques, les sous-marins produisent des signaux électromagnétiques de basse fréquence, qui jouent un rôle déterminant dans la poursuite à courte portée.



P501389.PDF [Page: 29 of 54]

Magnetic Anomaly Detection

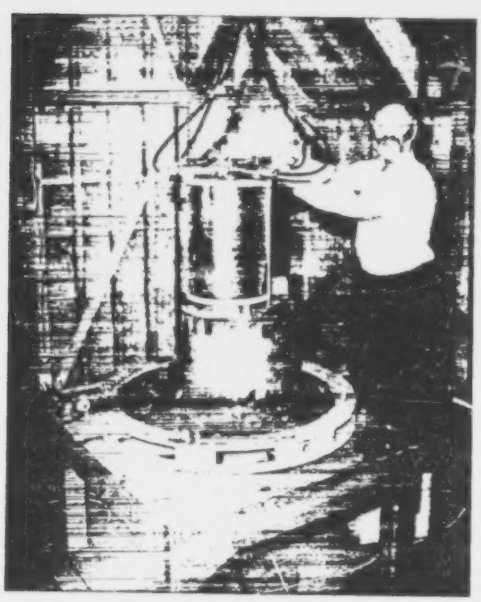
The steel parts of a submarine produce a small but detectable perturbation in the earth's magnetic field. A sensitive magnetometer mounted in an aircraft can measure this signal. Activities over many years have centered on developing a data base of magnetic field data, developing signal processing algorithms and performing simulation studies for the development of target detection and tracking tactics.

The present generation of MAD systems measures the strength of the total field, thus providing an indication of the submarine's presence. DREP is working on a superconducting magnetic gradiometer which will also provide information on the submarine's range and bearing. The recently discovered high-temperature superconductors should facilitate this work.

Détection des anomalies magnétiques

Les composants en acier d'un sous-marin produisent une faible perturbation du champ magnétique terrestre, qui peut néanmoins être détectée. Un magnétomètre sensible installé dans un aéronef peut mesurer ce signal. Les activités au fil des années se sont concentrées sur la création d'une banque de données sur les champs magnétiques, la mise au point d'algorithmes pour letraitement des signaux ainsi que sur les études de simulation visant au développement de la détection des cibles et des tactiques de poursuite.

La présente génération de systèmes MAD mesure l'intensité du champ entier, et peut ainsi indiquer la présence d'un sous-marin. Le CRDP travaille actuellement sur un indicateur de pente magnétique supraconducteur qui fournira des données sur la portée et l'azimut du sous-marin. Les supraconducteurs à haute température découverts récemment pourraient faciliter ce travail.



A liquid-helium cooled superconducting magnetic gradiometer.

Un indicateur de pente magnétique supra-conducteur refroidi à l'hélium liquide.

P501389.PDF [Page: 30 of 54]

Mine Countermeasures

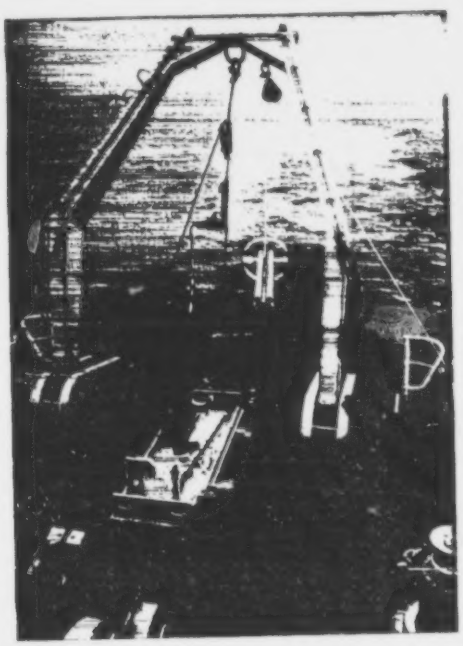
Both the acoustic and electromagnetic characteristics of ships play a large role in mine warfare. Indeed, it is the detectability of the resulting signals that causes modern, non-contact mines to detonate as a ship passes near by. Research to date has developed several methods of silencing electromagnetic signals of warships to levels below the mine detonation threshold.

To counter the possible threat of mines laid in Canadian waters, investigations are directed at various methods of searching the sea bed along shipping routes on the continental shelf. These activities include work on sophisticated towed sonars for scanning the sea bed, precision navigation systems to determine the position of a mine, remotely operated vehicles to search a suspected minefield, and high speed data processing and advanced acoustic image display and comparison systems to sort out the mines from the background clutter.

Lutte contre les mines

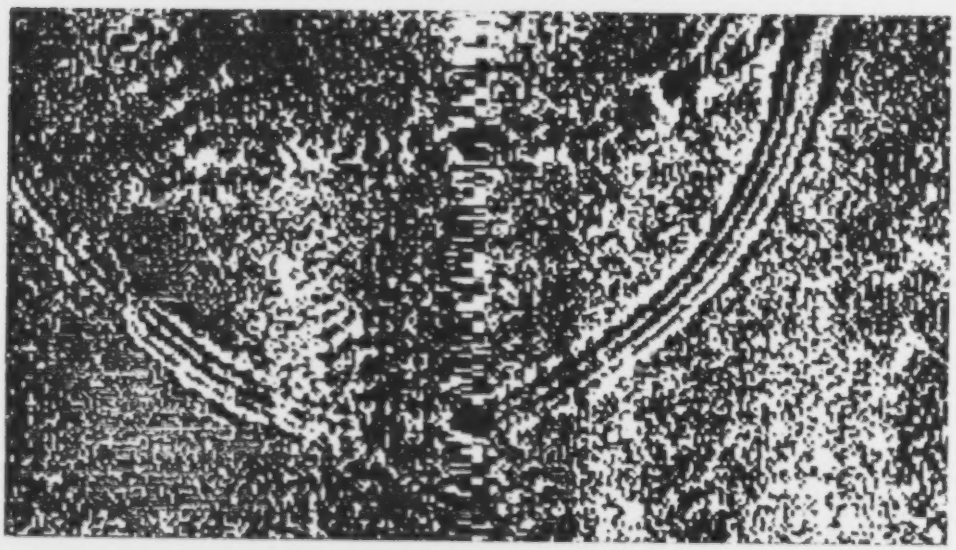
Les caractéristiques tant acoustiques qu'électromagnétiques des navires jouent un rôle significatif dans la guerre des mines, puisque les signaux qui en résultent se laissent détecter et produisent la détonation des mines modernes, sans contact, simplement lorsqu'un navire passe près d'elles. Grâce aux recherches, on a maintenant recours à plusieurs méthodes pour réduire les signaux électromagnétiques des navires de guerre à un niveau inférieur au seuil de détonation des mines.

Afin de contrer la menace éventuelle des mines posées dans les eaux canadiennes, nous étudions une variété de méthodes permettant de scruter le fond de la mer le long des routes de navigation dans la région du plateau continental. Ces études portent notamment sur des sonars remorqués sophistiqués pour balayer le fond de la mer, des systèmes de navigation précis pour déterminer la position d'une mine, des véhicules téléguidés pour repérer un champ de mines présumé. Elles portent également sur le traitement de données à haute vitesse, sur des systèmes d'affichage d'images et sur des systèmes de comparaison perfectionnés pour différencier les mines de l'encombrement du fond.



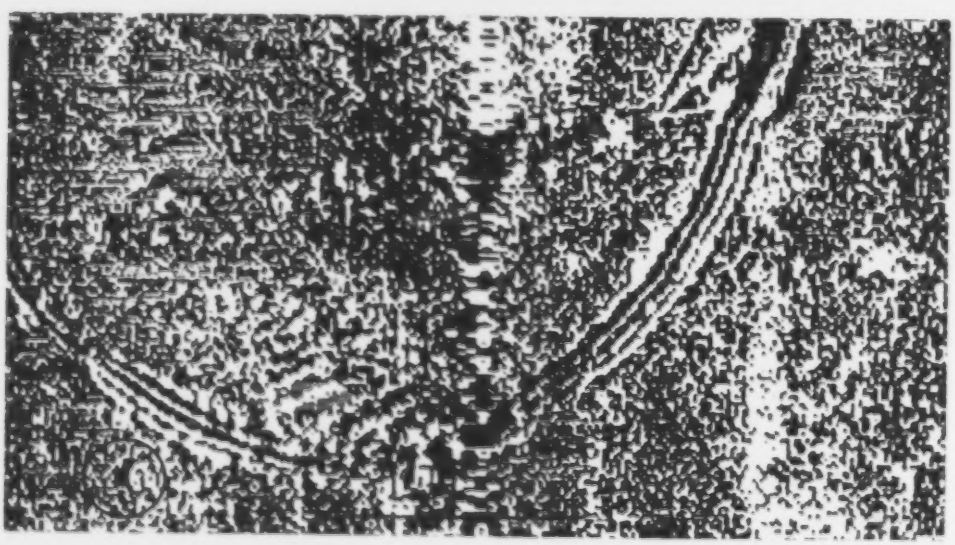
A DREP-built towed sonar being deployed from CFAV ENDEAVOUR during stability trials. When tethered to a remotely operated vehicle, the towed sonar can be used in a mine hunting role to obtain acoustic images of the sea bed.

Un sonar remorqué fabriqué par le CRDP est déployé à partir du VAFC ENDEAVOUR au cours des essais de stabilité. Lorsqu'il est relié à un véhicule téléguidé, le sonar remorqué peut servir à la chasse aux mines afin d'obtenir des images acoustiques du fond de la mer.



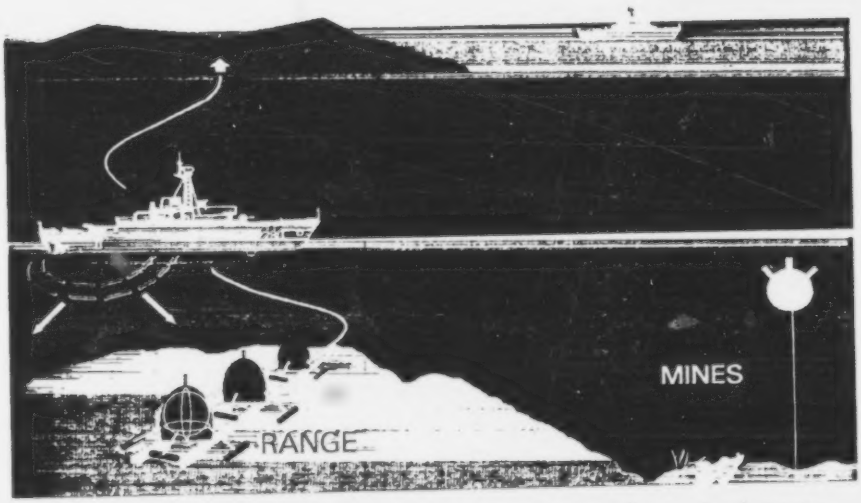
Computer-processed side-scan sonar images of the sea bed in a shipping channel off the entrance to Halifax harbour, taken from a towed sonar during a mine-hunting exercise. The upper image was taken before the laying of practice mines; the lower image after laying. A mine-like object can be seen at the lower left corner of the second image. The area of coverage is about 90 by 50 metres.

Voici des images informatisées (produites par le sonar à balayage latéral) du fond de la mer dans un chenal près de l'entrée du port d'Halifax, obtenues d'un sonar remorqué au cours d'un exercice de chasse aux mines. L'image d'en haut a été réalisée avant la pose des mines d'exercice, et celle d'en bas, après. Un objet ressemblant à une mine est visible en bas et à gauche de la seconde image. La superficie illustrée est d'environ 90 mètres sur 50 mètres.



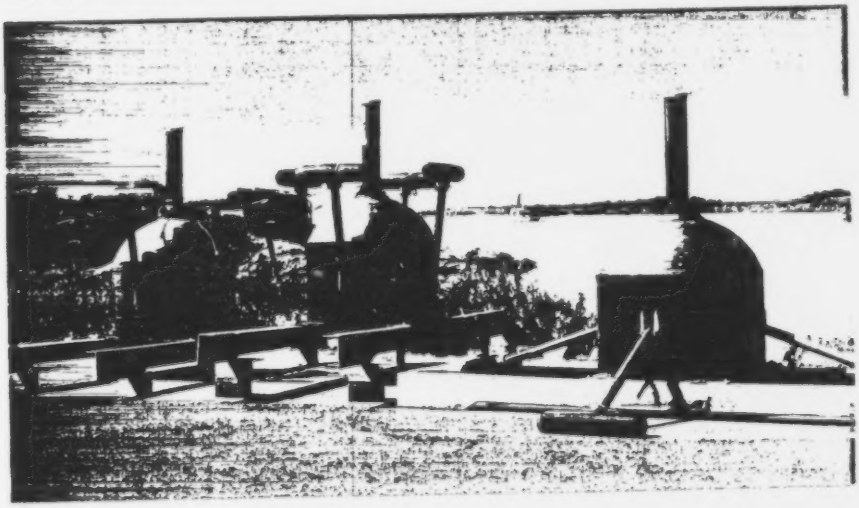
Electromagnetic Silencing

Immunisation électromagnétique



Extremely-low frequency (ELF) units which, when mounted on the seabed, measure the three vector components of the magnetic and electric fields emitted by ships. By reducing these fields, the vulnerability of CF vessels to the threat posed by ELF mines is minimized.

Des capteurs de fréquences extrêmement faibles (ELF), installés sur le fond de la mer, mesurent les trois composants vectoriels des champs électrique et magnétique émis par les navires. En réduisant l'étendue de ces champs, on rend les vaisseaux des FC moins vulnérables aux mines détonées par des fréquences extrêmement faibles.



MATERIALS TECHNOLOGY

Materials Technology research is directed at developing and maintaining a technology base in chemistry, metals, composites, and nondestructive evaluation that is of direct relevance to the present and foreseen operational requirements of the Canadian Forces. In addition, support is provided to the Canadian Forces in the solution of day to day problems arising with equipment and operations.

Chemistry-related studies include advanced adhesives, less toxic primer and anti-fouling paints, improved paint removal methods, biodegradable plastics, methods for engine health monitoring, and structural ceramics. Studies of metals are directed at corrosion prevention and improving the fracture and fatigue resistance of new alloys offering improved strength-to-weight ratios for ship and aircraft applications. In support of the composite materials used in modern military aircraft and helicopters, research is aimed at predicting the criticality of defects such as delaminations and disbonds, and in developing new materials, techniques and analytical approaches for structural repairs. In addition, advanced nondestructive evaluation methods such as robotically controlled ultrasonic inspection and computer-assisted real time radiographic inspection are being applied to the maintenance of aircraft composites.

TECHNOLOGIE DES MATÉRIAUX

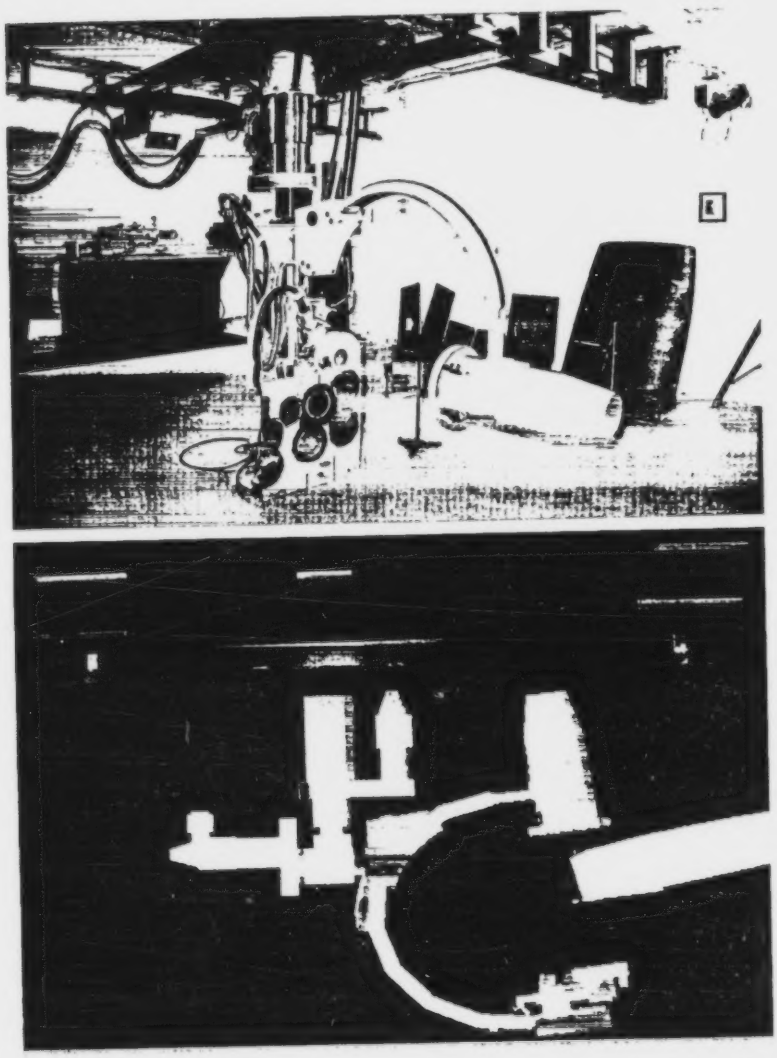
La recherche au sujet de la technologie des matériaux porte sur la mise au point et la continuité d'une base de technologie dans les domaines de la chimie, des métaux, des matériaux composites et de l'évaluation non destructive afin de satisfaire aux besoins opérationnels actuels et prévus des Forces canadiennes. Le programme fournit également un soutien aux Forces canadiennes pour la résolution des problèmes quotidiens qui se présentent à propos des matériels et des opérations.

Les études qui portent sur la chimie traitent des adhésifs perfectionnés, des peintures d'apprêt et anti-fouling moins toxiques, des méthodes améliorées de décapage de peinture, des plastiques biodégradables, des méthodes de surveillance de l'état des moteurs ainsi que de la céramique structurelle. Les études des métaux ont pour but d'empêcher la corrosion et d'améliorer la résistance aux fractures et à la fatigue des nouveaux alliages provenant de meilleures proportions résistance-poids pour les applications dans les navires et les aéronefs. Dans le domaine de l'emploi des matériaux composites dans la construction des avions et des hélicoptères militaires modernes, la recherche vise à prédire la nature critique de défectuosités telles que les délaminages et les décollements, ainsi qu'à mettre au point de nouveaux matériaux, de nouvelles techniques et des approches analytiques pour les réparations structurelles. En outre, des méthodes d'évaluation non destructive comme l'inspection ultrasonique automatisée et l'inspection à la radiographie assistée par ordinateur en temps réel s'appliquent à l'entretien des matériaux composites des aéronefs.

P501389.PDF [Page: 34 of 54]

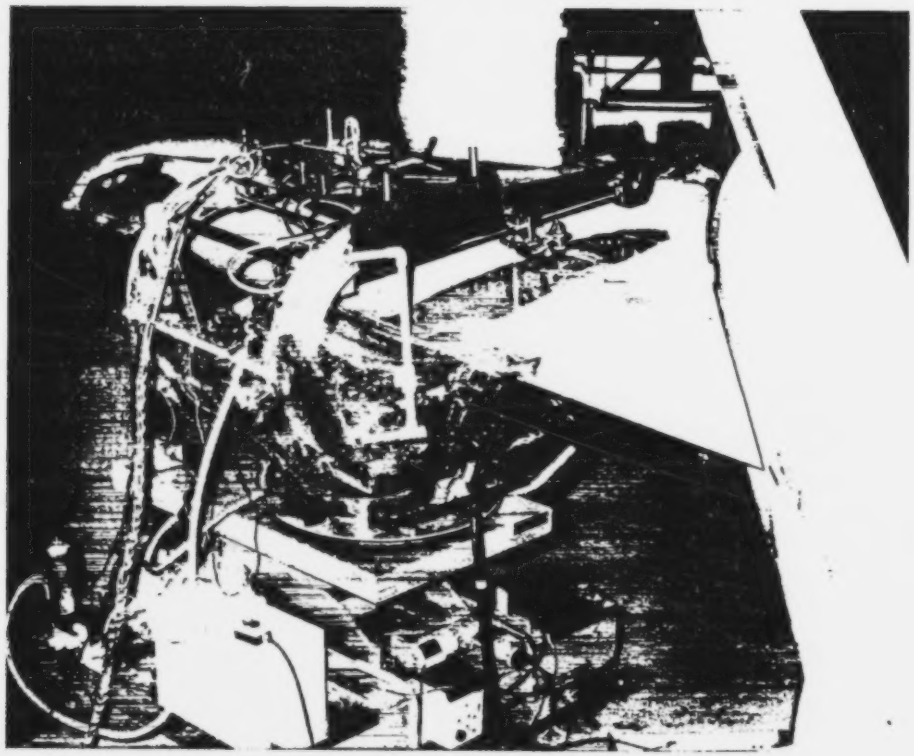
Non-Destructive Evaluation

Évaluation non destructive



(Upper) A real-time radiography system consisting of an X-ray unit and a C-arm motion unit is used to develop and evaluate procedures for the detection of flaws in CF-18 aircraft structures. (Lower) A simulation of the radiography system.

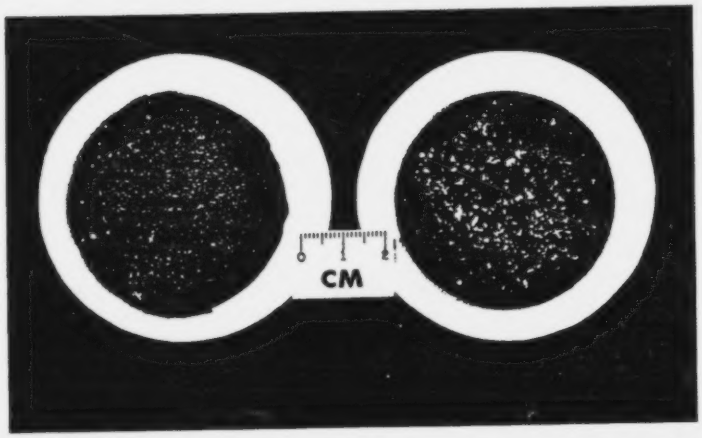
(En haut) Un système de radiographie en temps réel, qui consiste en un appareil à rayons X et un bras manipulateur, sert au développement et à l'évaluation de procédés pour la détection des défauts dans la structure des aéronefs CF-18. (En bas) Une simulation du système de radiographie.



An automated prototype through-transmission ultrasonic scanning system, developed under contract by Robotic Systems International Limited and Galetea Research for detecting delaminations in the graphite/epoxy skin and skin-to-aluminum honeycomb bonds of the large surface areas of the CF-18.

Un prototype automatisé à transmission transversale du système à balayage ultrasonique, mis au point sur contrat par Robotic Systems International Limited et Galetea Research, permet la détection de délaminages dans le revêtement graphite-époxy et de décollements des stratifiés revêtement-nid d'abeilles d'aluminium des grandes surfaces des CF-18.

Chemistry Chimie

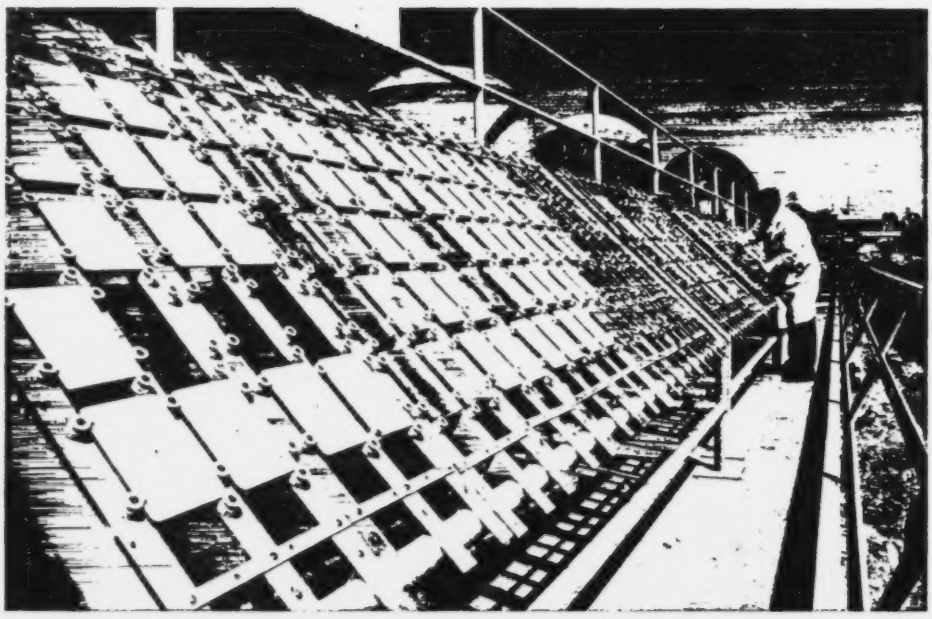


Filter debris analysis shows comparative amounts of metal particles from a Buffalo aircraft engine speed decreaser gear box. The left filter shows an above normal amount of debris, signifying the onset of component failure. The right filter shows debris after an additional 37 hours of flight time. Engine health monitoring techniques such as this provide early warning of engine wear so that a failing component can be replaced or repaired before critical or costly damage occurs.

L'analyse des débris des filtres révèle des quantités comparatives de particules métalliques de la boîte de transmission ralentisseuse d'un aéronef Buffalo. Le filtre de gauche contient une quantité de débris qui en surpasse la moyenne, ce qui signale la défectuosité éventuelle des composants. Dans le filtre de droite, on observe des débris après 37 heures de vol supplémentaires. Des techniques de surveillance de l'état des moteurs telles que celle-ci permettent de détecter l'usure des moteurs assez tôt pour qu'on puisse réparer ou remplacer un composant défaillant avant que des dommages critiques ou coûteux ne se produisent.

Polymeric compound analysis using Fourier transform IR spectroscopy.

L'analyse des composés polymères au moyen de la spectroscopie infrarouge transformée de Fourier.



The adhesive, performance and durability properties of paints and coatings are studied as a function of substrate conditions and exposure to the weather.

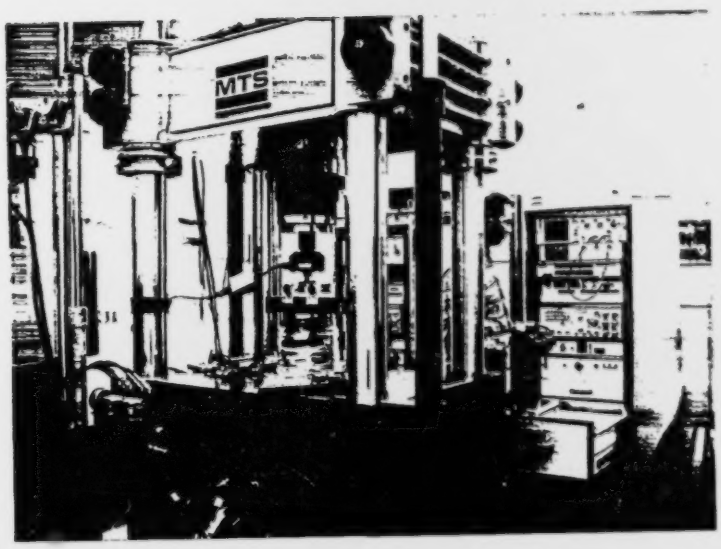
La performance, la durabilité et le pouvoir adhésif de peintures et d'enduits sont étudiés par rapport à l'état de la couche inférieure et par rapport à l'exposition aux conditions atmosphériques.

Composites

Composites

Autoclave fabrication of graphite/epoxy test specimens.

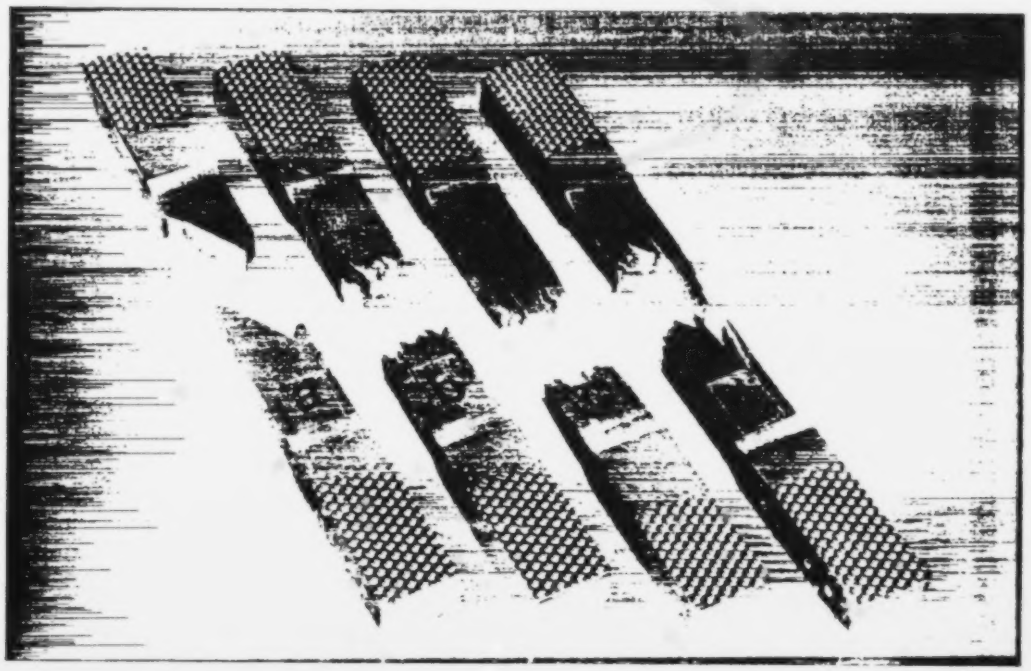
La fabrication d'échantillons d'essai graphite-époxy à l'autoclave.



Composite specimen in a material testing machine. The criticality of delaminations is being determined in CF-18 graphite-epoxy laminates under compression loading.

Un échantillon d'une matière composite a été placé dans une machine d'essais de matériaux. On est en train de déterminer la nature critique des délaminages des stratifiés graphite-époxy des CF-18, qui peuvent résulter de la compression causée par le chargement.

Metals Métaux



Broken tensile test specimens taken from an aluminum-lithium alloy plate, showing the effect of specimen orientation on the amount of shear and longitudinal splitting during fracture. The specimens were machined with their long axes at (a) 0°, (b) 30°, (c) 60° and (d) 90° from the direction of rolling the plate.

Ces échantillons tirés d'une plaque d'alliage aluminium-lithium, cassés au cours des essais de traction, montrent l'effet de l'orientation de l'échantillon sur le cisaillement et le fendage longitudinal au cours de la fracture. Les axes longs des échantillons sont à (a) 0° (b) 30° (c) 60° et (d) 90° par rapport à la direction de laminage de la plaque dont ils ont été façonnés.

APPLIED TECHNOLOGY

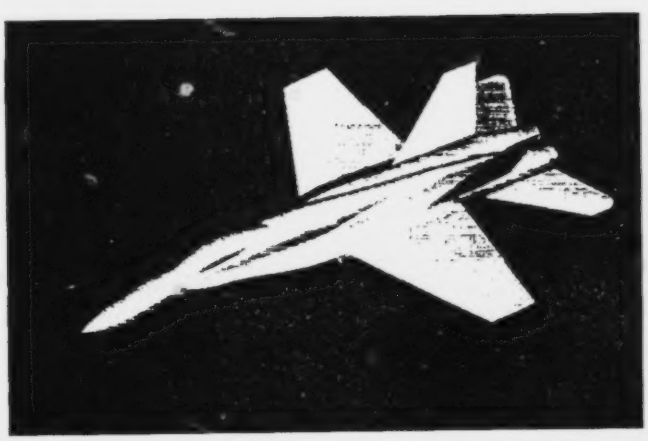
The special purpose mechanical and electronic equipment to carry out the extensive program of research and development is developed both in-house and in industry under contract. Defence Scientists with electronic and mechanical engineering backgrounds and expert technologists participate in these activities using sophisticated mechanical and electronic computer-aided design systems.

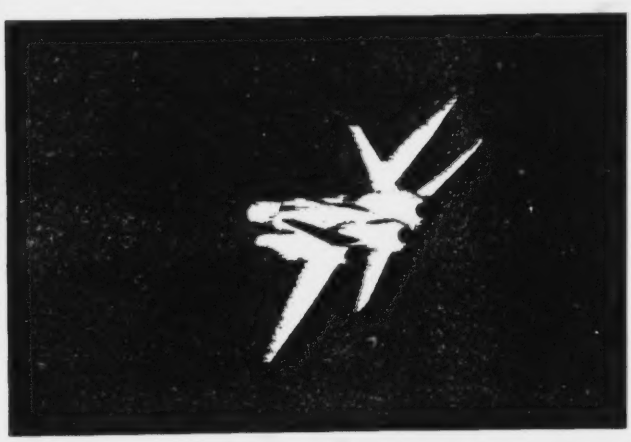
The Applied-Technical services include a large Central Computer Facility, a Machine Shop for the construction of prototype equipment, and an Electronic Systems Group.

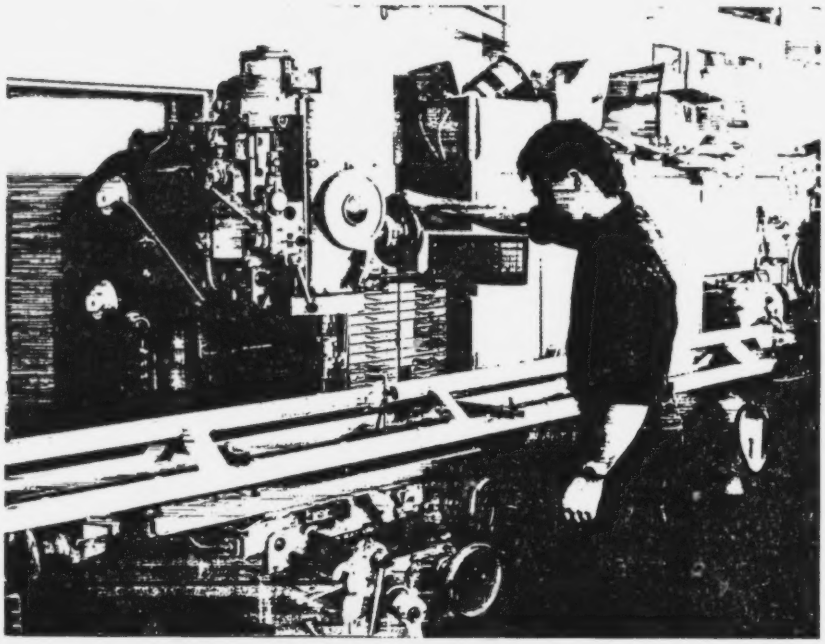
TECHNOLOGIE APPLIQUÉE

Les matériels mécaniques et électroniques spécialisés nécessaires pour réaliser le vaste programme de recherche et de développement sont mis au point et à l'intérieur du CRDP et dans le cadre de contrats confiés à l'industrie. Des scientifiques de la défense, qui ont une formation dans les domaines du génie électronique et du génie mécanique ainsi que des technologistes experts et expertes participent à ces activités tout en se servant des systèmes perfectionnés mécaniques et électroniques de conception à l'aide d'ordinateur.

Les services de technologie appliquée comprennent un grand complexe central d'ordinateurs, un atelier de mécanique pour la construction de prototypes, et un groupe pour les systèmes électroniques.

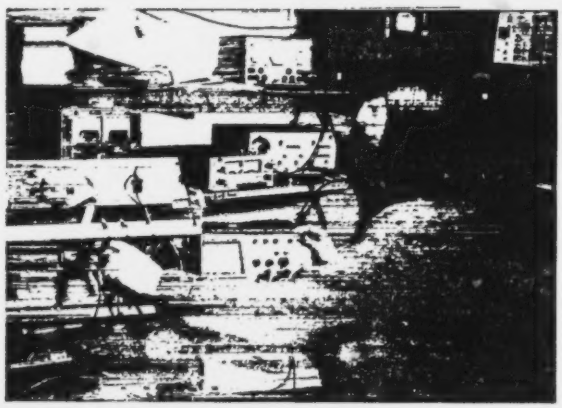






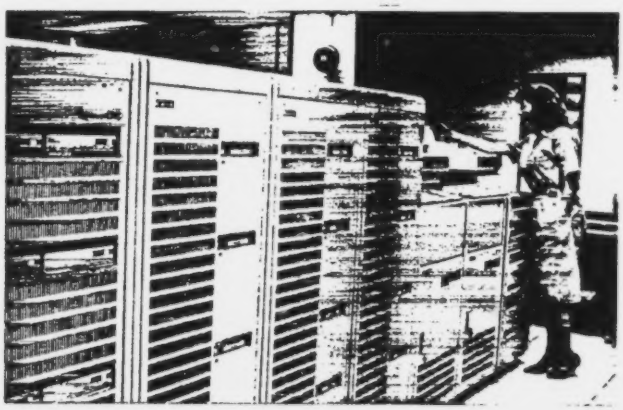
Fabrication of a component of the Arctic airstrip grooming tool.

La fabrication d'un composant de l'appareil de préparation de pistes d'envol dans l'Arctique.



Digital Communication Systems development.

L'élaboration d'un système numérique de communication.



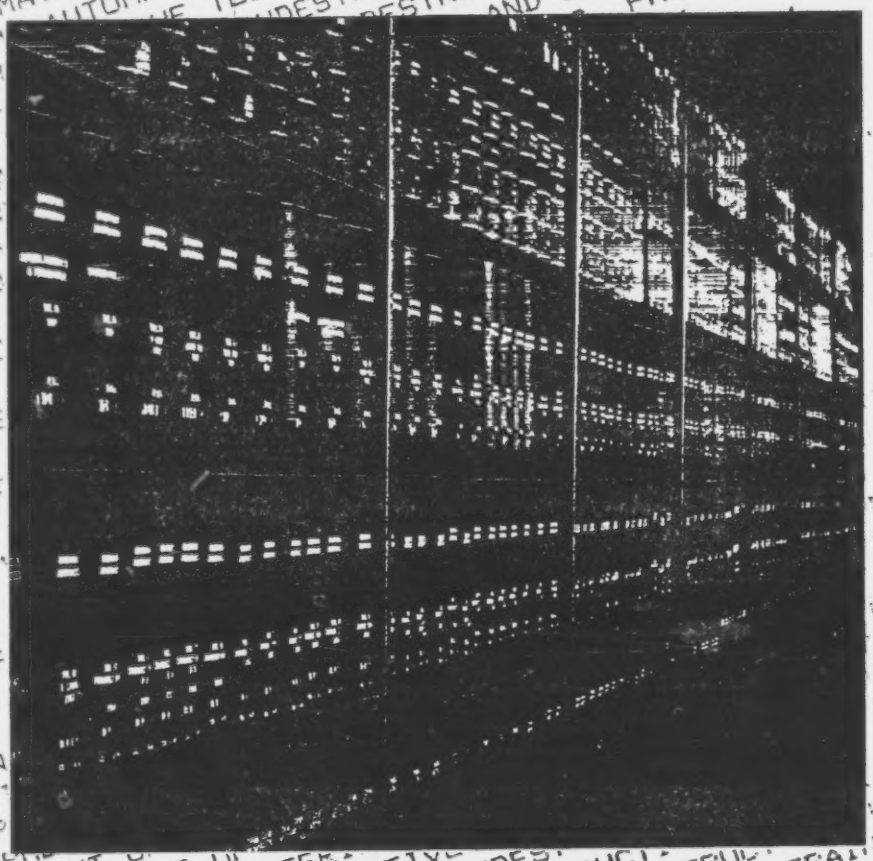
The unclassified computer room.

Le complexe d'ordinateurs pour les opérations non classifiées.

An Intergraph 3060 CAD system used to generate surface contours of the CF-18.

Un système de conception assistée par ordinateur Intergraph 3060 qui sert à créer les profils de la surface des CF-18.

P501389.PDF [Page 42 of 54]



P501389.PDF [Page: 43 of 54]

LIBRARY

The Library has a technical collection of 7000 Monographs covering all the areas of the Research Program, a collection of approximately 18,000 Defence related reports, subscriptions to about 190 scientific and technical periodicals, and access to a number of on-line library information services.

BIBLIOTHÈQUE

En plus de sa collection de 7 000 monographies techniques qui portent sur tous les domaines du programme de recherche, la bibliothèque possède environ 18 000 rapports en matière de défense; elle est abonnée à approximativement 190 revues scientifiques et techniques et a accès, en direct, à de nombreux services de renseignement.

P501389.PDF [Page: 44 of 54]

CONTRACTS AND TECHNOLOGY TRANSFER

The in-house research activities are complemented by an extensive program of contracted research to industry and universities. The primary goal is to foster scientific and technological capability to support DND's continuing defence objectives for Canada. The contracts cover a wide range of activities from fundamental and applied research to the development of experimental prototypes. The four million dollars expended each year play a major role in the transferring of technology between government, and industry and universities. Past contracting and technology transfers to industry have led to the develpment of a number of commercial products, a few of which are listed below:

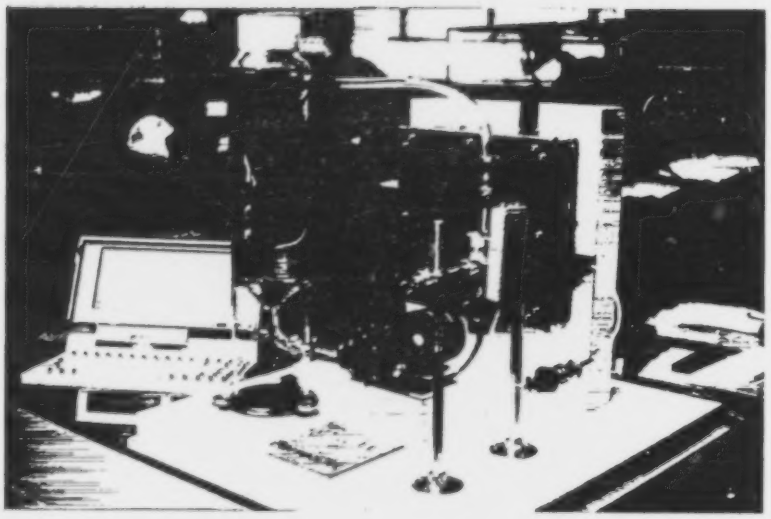
- CAE Electronics Limited — The Advanced Integrated MAD (Magnetic Anomaly Detection) system which incorporates a DREP-developed signal processing algorithm. Major sales have been made to the U.K. and other allied nations.
- Davis Engineering Limited — A militarized version of an electromagnetic ship signature-reduction device designed by DREP.
- Interactive Circuits and Systems Limited — A digital interpolation beamformer for towed array processing.
- Barrodale Computing Services Limited — Signal processing and imaging software for the CF 18 ultrasonic inspection system. The software is now being marketed for potential applications in the nuclear reactor, medical and geophysical imaging areas.

CONTRATS ET TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Un vaste programme de recherches attribuées par contrat aux milieux industriel et universitaire complète les recherches internes. Son but principal est d'améliorer nos capacités en matière scientifique et technologique afin de soutenir les objectifs continus du MDN pour la défense du Canada. Les contrats portent sur un grand éventail d'activités qui vont des recherches fondamentales et appliquées à la mise au point de prototypes expérimentaux. Les quatre millions de dollars dépensés chaque année jouent un rôle déterminant dans le transfert de technologie entre le gouvernement, les industries et les universités. Les contrats et le transfert de technologie précédents ont permis de concevoir de nombreux produits commerciaux, parmi lesquels on peut citer :

- CAE Electronics Limited — Le système intégré avancé MAD (détection des anomalies magnétiques) qui incorpore un algorithme pour le traitement des signaux, mis au point par le CRDP. De nombreux exemplaires de ce système ont été vendus au Royaume-Uni et à d'autres nations alliées.
- Davis Engineering Limited — Une version militarisée d'un dispositif de réduction des signatures électromagnétiques des navires conçu par le CRDP.
- Interactive Circuits and Systems Limited — Un dispositif de focalisation des faisceaux à interpolation numérique destiné au traitement des données obtenues au moyen des réseaux remorqués.
- Barrodale Computing Services Limited — Un logiciel d'imagerie et de traitement de signaux pour le système d'inspection à ultrasons des CF-18. Ce logiciel est mis en marché en vue d'applications dans le domaine de l'imagerie nucléaire, médicale et géophysique.

P501389.PDF [Page: 45 of 54]



A laboratory prototype of the DREP- and AECL- developed sensor system which continuously monitors levels of magnetic debris produced by an operating gas turbine engine or gear box. SENSYS, the former business unit of AECL, commercialized the development of the Ferroscan™ on-line engine health monitoring system.

Un prototype de laboratoire du système à capteurs, mis au point par le CRDP et ÉACL, qui permet la surveillance continue des quantités de débris magnétiques produits par les moteurs à turbine à gaz et les boîtes de transmission lors de leur fonctionnement. SENSYS, ancienne division d'affaires d'ÉACL, a commercialisé cet appareil sous le nom de Ferroscan[MD]; il s'agit d'un système de surveillance en direct de l'état des moteurs.

A preproduction prototype of the Otto fuel detector, developed under contract by RE TECH Ltd., to determine when dangerous torpedo fuel vapours are present in work environments. The detector has the potential for significant sales.

Un prototype de présérie du détecteur de carburants Otto, mis au point sur contrat par RE TECH Ltd., pour déterminer la présence, dans les milieux de travail, de vapeurs dangereuses du carburant de torpilles. On devrait pouvoir vendre ce détecteur en grande quantité.

P501389.PDF [Page: 46 of 54]

ADMINISTRATION ADMINISTRATION

◀

On-site personnel services include advice on employment benefits, processing of staffing actions and pay administration.

Les services internes du personnel comprennent des conseils sur les avantages sociaux, la dotation de postes et l'administration des salaires.

▲

The Administrative Division provides essential support to the R&D program. This includes financial administration, procurement and supplies, and administrative and site services. Shown above is the Procurement and Financial Services area.

La division de l'Administration fournit un soutien essentiel au programme de recherche et de développement. Ce soutien inclut l'administration financière, l'approvisionnement et le matériel, ainsi que les services administratifs. On peut voir ci-dessus la section de l'approvisionnement et des services financiers.

More than 15,000 items are kept in stock to support DREP's programs.

Plus de 15 000 articles sont emmagasinés pour les besoins des programmes du CRDP.

▼

DREP ENVIRONS

In addition to being the Provincial Capital of British Columbia, the Greater Victoria area boasts a new Convention Centre, the Royal British Columbia Museum, the University of Victoria, the International Lester B. Pearson College of the Pacific, Royal Roads Military College, Camosun College, and some of the finest tourist facilities in Canada.

The Olympic Mountains in nearby Washington State and the warm Pacific Ocean currents give Victoria a unique summer climate, second only to the prairie provinces in the number of sunlight hours, and ideal for golfing, sailing, fishing and hiking. In the winter, temperatures are normally above freezing. However, many excellent skiing areas are located nearby on Vancouver Island, on the mainland near Vancouver and in Washington State.

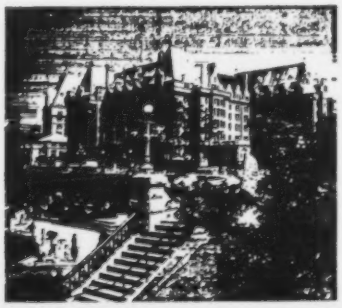
ENVIRONS DU CRDP

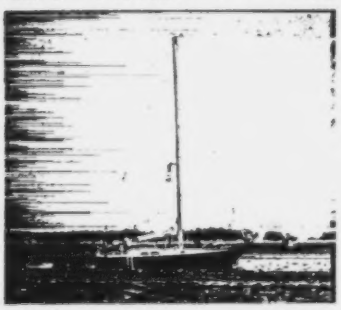
En plus de son statut de capitale de la province de la Colombie-Britannique, la métropole de Victoria jouit d'un nouveau Centre de conférences, du Musée royal de la Colombie-Britannique, de l'Université de Victoria, de l'Institution internationale le Collège du Pacifique Lester B. Pearson, du Collège militaire Royal Roads, du Collège Camosun ainsi que des installations touristiques qui comptent parmi les meilleures au Canada.

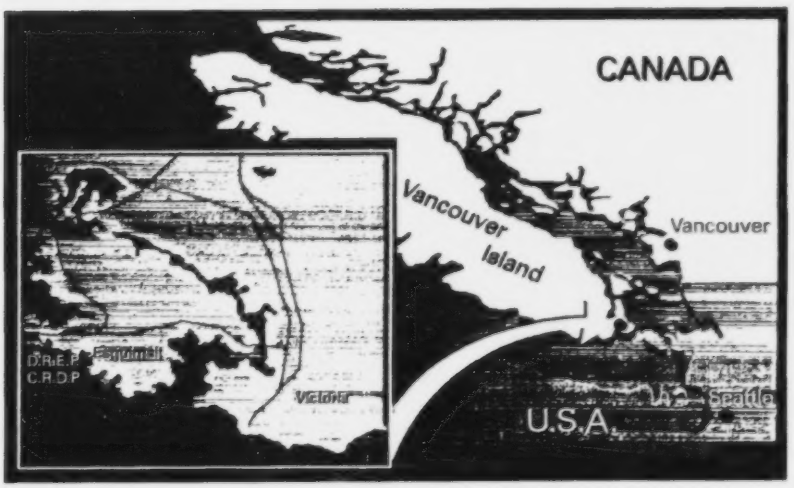
Les montagnes Olympiques de l'avoisinant état de Washington, comme les doux courants de l'océan Pacifique, dotent Victoria d'un climat d'été unique qui n'est égalé que par celui des Prairies en ce qui concerne le nombre d'heures de soleil. Victoria est donc idéale pour jouer au golf, faire de la voile, pêcher et faire des randonnées. En hiver, la température ne tombe normalement pas en dessous de 0°C. Sont à portée, cependant, de nombreuses pistes de ski excellentes dans la proximité de Victoria sur l'île de Vancouver même, ou bien au nord de la ville de Vancouver et dans l'état de Washington.

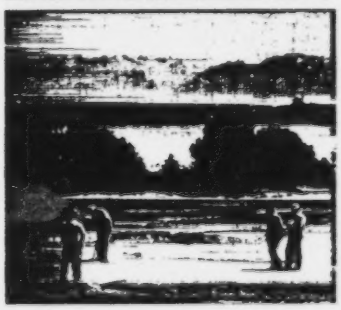
The island possesses some of the most outstanding scenery in Canada. It includes rugged coastlines, expansive forests, clear lakes and streams, and spectacular mountains. This natural beauty is a source of continuing enjoyment to the staff at DREP, and to the many Canadian and international visitors who come to the Establishment each year.

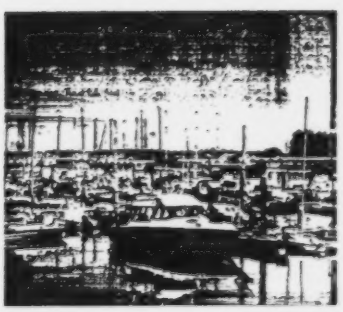
Les paysages de l'île de Vancouver comptent parmi les plus magnifiques du Canada : des côtes sauvages, des forêts sans fin, des rivières et des lacs cristallins, des montagnes spectaculaires. La beauté de la nature est toujours une source de plaisir pour le personnel du CRDP et pour le grand nombre de gens canadiens et étrangers qui visitent le centre chaque année.











CFB Esquimalt Dock Yard showing DREP (right middle) and Victoria harbour (left top).

Le Chantier naval de la BFC Esquimalt; on y voit le CRDP (au centre à droite) et le port, ainsi que la ville de Victoria (en haut à gauche).

P501389.PDF [Page: 50 of 54]

Graphic Arts/Arts graphiques: S. Kamil (DREP/CRDP)
Photography/Photographie: A. Tregear (DREP/CRDP)

Additional Photography/ Photographie supplémentaire :

The Maritime Museum of British Columbia — HMS Endeavour, page 6
G. Ebbeson (DREP / CRDP) — page 8
J. Kennedy (DREP / CRDP) — pages 12, 13
S. Taylor (DREP / CRDP) — pages 15, 18, 19
A. Fitchett (DREP / CRDP) — page 22
Photo Section, CFB Cold Lake — page 27
C. Bowers (DREP / CRDP) — Upper / en haut, page 30
Tourism BC — Winter Sports / Sports d'hiver, page 40

Design and Layout/Conception et montage:
Nicholas Newbeck

Translation/Traduction:
Erika Grundmann

For further information write to:

Defence Research Establishment Pacific
FMO Victoria, B.C.
V0S 1B0
Canada

Pour plus de renseignements, écrire au :

Centre de recherches pour la defense, Pacifique
BPF Victoria, C.-B.
V0S 1B0
Canada

P501389.PDF [Page: 54 of 54]

#501389

DREP
Defence
Research
Establishment
Pacific

Victoria, B.C.

CRDP
Centre
de recherches
pour la défense,
Pacifique

Victoria, C.-B.

PRINTED ON RECYCLED PAPER

Printed in Canada